

Kulturgeschichte des neunzehnten jahrhunderts in ...

Ernst Hallier





KULTURGESCHICHTE

DES

NEUNZEHNTEN JAHRHUNDERTS

IN IHREN

BEZIEHUNGEN ZU DER ENTWICKELUNG DER

NATURWISSENSCHAFTEN

GESCHILDERT

VON

ERNST HALLIER.

MIT 180 IN DEN TEXT GEDRUCKTEN ABBILDUNGEN.



STUTTGART.

VERLAG VON FERDINAND ENKE.

1889.

Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Inhaltsübersicht.

Erste Abteilung.

Die Erbschaft aus dem vorigen Jahrhundert.

Erstes Buch.

Vorbereitung der neueren Weltanschauung.

Sechzehnter Abschnitt.

Siebenzehnter Abschnitt.

Achtzehnter Abschnitt.

Neunzehnter Abschnitt.

Zwanzigster Abschnitt.

Sechstes Buch.

Die Abstammungslehre.

Einundzwanzigster Abschnitt.



Seite

Zweiundzwanzigster Abschnitt.

Neuntes Buch.

Wirkung der Abstammungslehre auf die Naturforschung.

Dreiundzwanzigster Abschnitt.

Vierundzwanzigster Abschnitt.

Fünfundzwanzigster Abschnitt.

Dritte Abteilung.

Einfluss der neueren Weltanschauung auf das Kulturleben.

Zehntes Buch.

Einfluss der Naturforschung auf die übrigen Wissenschaften.

Sechsundzwanzigster Abschnitt.

Siebenundzwanzigster Abschnitt.

Achtundzwanzigster Abschnitt.

Neunundzwanzigster Abschnitt.

Dreissigster Abschnitt.

Elftes Buch.

Einfluss der Naturforschung auf die Künste.

Einunddreissigster Abschnitt.

Zweiunddreissigster Abschnitt.

Dreiunddreissigster Abschnitt.

Vierunddreissigster Abschnitt.

Fünfunddreissigster Abschnitt.

Sechsunddreissigster Abschnitt.

Zwölftes Buch.

Einfluss der Naturwissenschaft auf Gewerbe, Handel und Verkehr, Ackerbau, Land- und Forstwirtschaft, Gartenbau etc.

Siebenunddreissigster Abschnitt.

Achtunddreissigster Abschnitt.

Neununddreissigster Abschnitt.

Dreizehntes Buch.

Der Einfluss der Naturwissenschaften auf das häusliche und öffentliche Leben.

Vierzigster Abschnitt.

Einundvierzigster Abschnitt.

Seite

Zweiundvierzigster Abschnitt.

Vierzehntes Buch.

Einfluss der Naturwissenschaften auf das Volksleben.

Dreiundvierzigster Abschnitt.

Vierundvierzigster Abschnitt.



Erste Abteilung.

Die Erbschaft aus dem vorigen Jahrhundert.

Erstes Buch.

Vorbereitung der neueren Weltanschauung.

Erster Abschnitt.

Erfindung der Buchdruckerkunst und ihre Folgen. Entdeckungsreisen gegen Ende des fünfzehnten Jahrhunderts. Der Seeweg nach Ostindien.

Von den rohen Sitten und Lebensanschauungen, sowie von der hierarchischen Knechtung des Mittelalters konnte uns erst die Neuzeit nach und nach befreien, und dieser Befreiungsprozess hat noch keineswegs sein Ende erreicht, wenn wir auch dem Ziele beständig näher kommen. Das ist eine Schuld, welche unser Zeitalter der Menschheit zu zahlen hat. England liess sich gleich von vornherein eine so grosse Abschlagszahlung geben, dass es auf die Erlegung des Restes wohl noch einige Zeit warten kann. Frankreich machte als Mischvolk von Romanen, Kelten und Germanen eine lange Reihe gefährlicher und unreifer Versuche, die daher nur unvollständigen und zweifelhaften Gewinn brachten. — Deutschland ging sehr langsam ans Werk und ist nicht immer erfolgreich gewesen; aber es ist bei aller Langsamkeit zäh und gründlich. Die nächsten Jahrzehnte werden uns noch eine gewaltige Vergangenheitsschuld abtragen, und es kann sein, dass Deutschland allmählich erwacht und ohne gewaltsame Umwälzungen z. B. die bevorrechteten Stände annulliert. Die wirkenden Kräfte sind: der Gelehrtenstand, wenn er sich seiner grossen Aufgabe bewusst ist, — und der Gewerbestand — beide verknüpft durch die Naturwissenschaften.

Während des klassischen Altertums war das öffentliche Leben in Staat und Schule auf verhältnismässig so geringe und so wenig ausgedehnte Gebiete beschränkt, dass der mündliche Verkehr für die meisten Fälle vollkommen ausreichen musste, und dass eine derartige Publizität, wie wir sie für unentbehrlich halten, bei der ungeheuren Verwickelung aller unserer Verhältnisse für die Staaten des Altertums durchaus den hohen Wert nicht gehabt haben würde, wie für uns.

Als jedoch im Mittelalter die römische Kirche über den grössten Teil von Europa die geistliche Gewaltherrschaft errungen hatte, als sich

mit Ausbreitung ihrer Macht zugleich fast die einzige Quelle der Bildung über die Länder ergoss — da musste notwendig das Bedürfnis nach litterarischem Verkehr immer fühlbarer werden. Das durch die Kirche geweckte und verbreitete Bedürfnis wurde auch durch die Kirche gestillt, aber freilich nur nach Massgabe der unbeholfenen und geringfügigen ihr zu Gebote stehenden Mittel. Besonders die Erlasse Karls des Grossen hatten den Klöstern zur Pflicht gemacht, für Gemüse- und Obstgärten, für den Anbau von Arzneigewächsen, für Verbreitung gemeinnütziger Kenntnisse zu sorgen, Bücher abzuschreiben und Büchersammlungen anzulegen. Noch erinnert der lateinische Name Carlina, welchen dankbare italienische Mönche der Eberwurz (Eberdistel, Carlina acaulis L.) beilegten, an eine solche Verordnung.

Solange die Vervielfältigung der Bücher nur durch Abschreiben zu ermöglichen war, konnten Wissenschaft und Anteilnahme am öffentlichen Leben niemals volkstümlich werden, mussten sich vielmehr auf die Geistlichkeit und auf wenige Auserwählte beschränken. Denn welcher ausserordentliche Aufwand von Kraft und Zeit gehörte beispielsweise dazu, um die Bibel ein einziges Mal abzuschreiben. Solche Bücher hatten für den Privatmann unerschwingliche Preise und wurden in den Büchereien der Klöster nicht jedermann zugänglich gemacht.

Als jedoch die Erfindung des Holzschnittes und sehr bald darauf die Erfindung der metallenen Buchstaben eine ungleich raschere Herstellung und Vervielfältigung von Büchern ermöglichte — da gewann wie mit einem Zauberschlage die ganze Sachlage ein völlig verändertes Aussehen. Es ist wohl nicht leicht möglich, die Einwirkung der Erfindung der Buchdruckerkunst auf die Entwickelung der Wissenschaften und auf die Verbreitung der reformatorischen Ideen zu überschätzen.

Die Frage, wie der Gang der Begebenheiten in der Weltgeschichte sich gestaltet haben würde, wenn diese oder jene Person nicht gelebt hätte, dieses oder jenes Ereignis nicht eingetreten wäre, ist ja im ganzen eine ziemlich müssige, so dass wir auch keineswegs ein weitläufiges Eingehen auf dieselbe beabsichtigen; — aber, um nur ein einziges Beispiel anzuführen unter zahllosen, die sich aufdrängen — wie wäre die ausserordentliche Wirkung von Luthers Bibelübersetzung denkbar ohne Vervielfältigung durch den Druck. Die Erfindung der Buchdruckerkunst hatte aber für den Gang der Kulturgeschichte eine zwiefache Folge. Erstlich bewirkte sie eine ungemein weite und rasche Verbreitung nicht nur wissenschaftlicher Kenntnisse und auftauchender Ideen, sondern auch der Kunde von Vorgängen in Staat und Kirche. Zweitens aber, was noch weit höher anzuschlagen ist, that sie den ersten und vielleicht wichtigsten Schritt zur Befreiung der Wissenschaften vom Zwange kirchlicher Satzungen.

Sie waren keine Mönche oder Priester, die Erfinder der Buchdruckerkunst, auch gelang es ihnen nicht, sich die Ausbeutung ihrer Erfindung für längere Zeit zu sichern: es entstand eine Druckerei nach der andern, und damit war der Kirche das Hauptmittel zur Bewahrung der geistlichen Alleinherrschaft entrungen.

Die notwendige und unmittelbare Folge der Loslösung der Wissenschaften von ihrer engen Verbindung mit der Kirche war die Entstehung und Verbreitung reformatorischer Ideen im Innern der Kirche selbst. Weit später erst beeinflusste die Buchdruckerkunst die politische Reifung und Befreiung der Völker, eine Aufgabe, zu deren Lösung sie noch jetzt ihre täglichen Beiträge liefert. Noch zur Zeit Karls II. von England war in

dieser Beziehung ihr Einfluss ein geringer. Der königliche Hof war nach Macaulays meisterhafter Schilderung die Hauptquelle für Neuigkeitsjäger [1]. So oft sich das Gerücht verbreitete, dass irgend eine wichtige Begebenheit geschehen wäre oder bevorstände, so eilte man nach Whitehall an den königlichen Hof, um aus dieser Hauptquelle sichere Kunde zu schöpfen. Die Galerien der Halle gewährten den Anblick eines modernen Klubsaales während aufgeregter Zeiten. Dort drängten sich die Leute, um zu erfahren, ob die Post von Holland schon gekommen wäre, was für Zeitungen man aus Frankreich hätte, ob Johann Sobiesky die Türken geschlagen hätte, ob sich der Doge von Genua wirklich in Paris befinde. Ueber dergleichen Dinge durfte man öffentlich reden. Ueber manche andere Sachen konnte man nur flüsternd fragen und Antwort erhalten. Hatte Halifax über Rochester Vorteile errungen? Würde das Parlament berufen werden? War der Herzog von York wirklich im Begriff, nach Schottland zu gehen? War Monmouth wirklich aus dem Haag abberufen? Aus den Mienen Sr. Majestät und der Minister suchte man Antworten auf diese Fragen zu erspähen. Und nach Verlauf weniger Stunden hatten sich die aus derartigen Anzeichen abgeleiteten Hoffnungen und Befürchtungen von St. James bis zum Tower durch alle Kaffeehäuser verbreitet.

Mit Recht schreibt Macaulay der Entstehung der Kaffeehäuser sowie in anderen Ländern der Theehäuser, Schokoladehäuser, Tabakshäuser, Weinhäuser den grössten Einfluss auf die Verbreitung freiheitlicher Ideen zu, von ihrem ersten Auftreten im sechzehnten Jahrhundert bis zu der sprichwörtlich gewordenen Bierbankpolitik unserer Tage.

Zur Zeit Karls II. konnte man nach Macaulay die Kaffeehäuser als eine höchst wichtige politische Einrichtung betrachten. Die Parlamente blieben niemals jahrelang beisammen. Der Munizipalrat der Hauptstadt hatte aufgehört, im Interesse der Bürger zu sprechen. Oeffentliche Versammlungen, Reden, Beschlussfassungen und der ganze übrige Apparat moderner Agitation waren noch nicht in die Mode gekommen. Nichts einer modernen Zeitung Aehnliches war vorhanden. So waren die Kaffeehäuser die Hauptgelegenheit, der öffentlichen Meinung zum Wort zu verhelfen.

Das erste derartige Etablissement war zur Zeit des Protektorats von einem türkischen Kaufmann eingerichtet worden, welcher unter den Mohammedanern deren Lieblingsgetränk Geschmack abgewonnen hatte. Die Annehmlichkeit, sich in irgend einem Teil der Stadt treffen zu können und mit sehr geringen Kosten die Abende gesellig zuzubringen, war so gross, dass diese Liebhaberei rasche Fortschritte machte. Jeder aus der oberen oder mittleren Klasse der Gesellschaft besuchte täglich das Kaffeehaus, um Neuigkeiten zu erfahren und zu besprechen. Jedes Kaffeehaus hatte einen oder einige Redner, deren Beredsamkeit die Menge mit Interesse lauschte und welche bald, wie man die Journalisten unserer Zeit genannt hat, ein vierter Stand im Staate wurden. Schon lange gewahrte der Hof mit Besorgnis das Heranwachsen dieser neuen Gewalt im Staate. Unter Danbys Verwaltung hatte man den Versuch gemacht, die Kaffeehäuser zu schliessen. Aber Personen aller Parteien vermissten die Orte

[1] History of England. Vol. I. S. 360. Wenn man bedenkt, dass noch im Jahre 1492 nur die wenigsten Stadtgerichtsmitglieder in Stuttgart lesen konnten, so kann man den ungeheuren Umschwung, den der Bücherdruck hervorrufen musste, nicht hoch genug anschlagen.

ihrer gewohnten Zusammenkünfte in so hohem Grade, dass ein allgemeiner Schrei der Entrüstung ausbrach. Gegen so starke und allgemeine Empfindungen wagte die Regierung nicht die Durchsetzung einer Massregel von zweifelhafter Rechtmässigkeit. Im Verlaufe von einem Jahrzehnt war die Zahl und der Einfluss der Kaffeehäuser beständig gewachsen. Den Fremden fielen die Kaffeehäuser auf als eine Eigentümlichkeit, welche London vor allen übrigen Hauptstädten voraus hätte; die Kaffeehäuser seien die eigentliche Heimat des Londoners, und wer einen Herrn zu sprechen wünschte, der frage meistens nicht, ob er in Fleetstreet oder Chancery Lane wohnte, sondern ob er beim Griechen oder im Regenbogen verkehrte. Niemand wurde von diesen Räumen ausgeschlossen, sobald er nur seinen Pfennig auf den Schenktisch legte. Bezüglich Macaulays höchst anziehender Schilderung der bunten Menge, welche sich in den Kaffeehäusern zusammenfand, müssen wir auf sein Buch verweisen.

So langsam sich auch das Fuhrwesen zur Beförderung der Reisen und das Postwesen entwickeln mochte, so trug es doch sehr bald dazu bei, die Verbreitung von Neuem und Wissenswertem zu fördern, besonders als die Zeitungen entstanden.

Noch im Jahre 1685 gab es in London nichts, was den jetzigen Tagesblättern ähnlich sah. Dazu fehlte es sowohl an Kapital als an der Befähigung; auch an der nötigen Freiheit. Freilich stand die Presse damals in der That unter keiner allgemeinen Zensur. Jedermann konnte auf eigene Gefahr eine Geschichte, eine Predigt, ein Gedicht drucken lassen, ohne vorherige Zustimmung eines öffentlichen Beamten; aber allgemein herrschte unter den Richtern die Ansicht, dass diese Freiheit sich nicht auf Zeitungen erstrecke, und dass nach englischem Gesetz niemand ohne Erlaubnis der Krone das Recht hätte, politische Neuigkeiten zu veröffentlichen. Solange die Whigpartei noch furchtbar war, hielt die Regierung es für ratsam, gelegentlich bei Uebertretung dieser Regel durch die Finger zu sehen. Während des grossen Kampfes der Ausschlussbill duldete man das Erscheinen mancher Blätter, so z. B. „Protestant Intelligence“, „True News“, „Current Intelligence“, „Domestic Intelligence“, „London Mercury“. Keines von diesen erschien öfter als zweimal wöchentlich. Keines überschritt den Umfang eines einzigen kleinen Blattes. Während eines ganzen Jahres war der Inhalt eines solchen Blattes nicht grösser, als wie er häufig sich in zwei Nummern der „Times“ findet. Nach der Niederlage der Whigs brauchte der König nicht länger die Anwendung dessen zurückzuhalten, was alle Richter für sein zweifelloses Vorrecht erklärt hatten. Am Ende seiner Regierung durfte ohne seine Erlaubnis keine Zeitung erscheinen, und diese Erlaubnis erteilte er ausschliesslich der Londoner Zeitung. Diese kam nur Montags und Donnerstags heraus. Der Inhalt bestand in der Regel in einem königlichen Erlass, zwei oder drei toristischen Adressen, Anzeigen von zwei oder drei Beförderungen, der Schilderung eines Scharmützels zwischen den kaiserlichen Truppen und den Janitscharen an der Donau, der Beschreibung eines Strassenräubers, der Ankündigung eines grossen Hahnenkampfes zwischen zwei Ehrenmännern und der Zusicherung einer Belohnung für einen entlaufenen Hund. Das Ganze belief sich auf zwei Seiten von mässiger Grösse. Alle Mitteilungen über Dinge von grosser Wichtigkeit bewegten sich in einer sehr dürftigen und formellen Ausdrucksweise. Bisweilen allerdings, wenn die Regierung es für gut befand, die öffentliche Neugier in bezug auf irgend eine wichtige Regierungshandlung zu befriedigen, erliess sie ein

Extrablatt mit ausführlicheren Mitteilungen, als wie sie in der Zeitung zu finden waren; aber weder die Zeitung, noch irgend ein mit Erlaubnis gedrucktes Extrablatt durfte jemals eine Nachricht enthalten, deren Veröffentlichung den Absichten des Hofes nicht entsprach. Die wichtigsten parlamentarischen Debatten, die wichtigsten Gerichtsverhandlungen, welche die Geschichte verzeichnet, überging man mit dem tiefsten Stillschweigen. In der Hauptstadt freilich vertraten die Kaffeehäuser einigermassen die Stelle eines Tageblattes. Dahin strömten die Londoner so, wie die alten Athener auf den Marktplatz strömten, um Neuigkeiten zu vernehmen.

Wer aber fern vom grossen Theater der politischen Kämpfe lebte, der konnte sich von dem, was vorging, lediglich durch Zeitungsbriefe unterrichten. Die Herstellung solcher Briefe wurde in London zu einer Berufsart, wie es noch jetzt unter den Eingeborenen Indiens der Fall ist. Der Berichterstatter schlenderte von einem Kaffeehaus zum anderen, sammelte Nachrichten, schmuggelte sich in das Sitzungshaus am Old Bailey ein, um zu sehen, ob es eine wichtige Verhandlung gebe, ja vielleicht erhielt er sogar Zutritt zur Galerie in Whitehall und merkte auf die Mienen des Königs und Herzogs. Dergestalt sammelte er Stoff für wöchentliche Briefe, bestimmt, irgend eine Landstadt oder irgend einen Sitzungssaal ländlicher Behörden aufzuklären. Von solcher Beschaffenheit waren die Quellen, aus denen die Bewohner der grössten Provinzialstädte und die grossen Körperschaften des Landadels und der Geistlichkeit fast alles schöpften, was sie von der Geschichte ihrer eigenen Zeit wussten.

Ueber die Langsamkeit der Fortschritte, welche die Buchdruckerkunst während der ersten zwei Jahrhunderte machte, klärt uns am besten die Bemerkung Macaulays auf, dass noch gegen Ende des siebzehnten Jahrhunderts sich in ganz England kaum ein Buchdrucker befand mit Ausnahme der Hauptstadt und der beiden Universitäten. Die einzige Buchdruckerpresse nördlich vom Trent scheint in York gewesen zu sein. Schon im Jahre 1724 hatte sich die Zahl der Druckereien beträchtlich vermehrt, und gleichwohl gab es noch 34 Grafschaften in England ohne Buchdruckerei, und unter diesen befand sich Lancashire.

Von Bedeutung erscheint es, dass schon um diese Zeit in London der Unterschied zwischen offizieller und offiziöser Presse zur Ausbildung kam.

Während die Londoner Zeitung eine spärliche Auswahl von Neuigkeiten ohne Kommentar enthielt, bestand ein anderes unter dem Schutze des Hofes herausgegebenes Blatt aus Kommentaren ohne Neuigkeiten. Dieses Blatt, der Beobachter (Observator) genannt, gab ein alter toristischer Flugblattschreiber Namens Roger Lestrange heraus. Lestrange war keineswegs unbeholfen und unwissend und seine Redeweise, wenn auch roh und durch gemeines und leichtfertiges Geschwätz verunstaltet, welches damals sowohl im Hause als im Wirtshause als witzig galt, war nicht ohne Schärfe und Kraft. Aber jede von ihm geschriebene Zeile offenbarte seine gewaltthätige und unedle Natur. Zur Zeit des ersten Erscheinens des Beobachters schien seine Gehässigkeit noch einigermassen entschuldbar. Damals waren die Whigs ja noch mächtig und er hatte zahlreiche Gegner zu bekämpfen, deren wenig gewissenhafte Gewaltthätigkeit schonungslose Wiedervergeltung zu rechtfertigen schien. Aber im Jahre 1685 war jeglicher Widerstand gebrochen. Ein edler Geist hätte es verabscheut, eine Partei zu beschimpfen, welche nichts mehr erwidern konnte, und das Elend von Gefangenen, von Verbannten, von beraubten Familien zu vergrössern; aber gegen die Gehässigkeit von Lestrange gewährte nicht einmal das

Grab einen Schlupfwinkel und kein Trauerhaus war ihr heilig. Während des letzten Monats der Regierung Karls des Zweiten starb zu Newgate an den Folgen von Kümmernissen und Entbehrungen William Jenkin, ein bejahrter heterodoxer Prediger von grossem Ruf, den man aufs grausamste verfolgt hatte wegen keines anderen Verbrechens, als weil er seinem Gott in der durch das ganze protestantische Europa befolgten Weise gedient hatte. Man konnte den Ausbruch der öffentlichen Teilnahme nicht unterdrücken. Ein Zug von 150 Kutschen folgte der Leiche. Sogar Hofleute trauerten. Selbst der gedankenlose König zeigte einige Zeichen der Trauer. Nur Lestrange brach in ein wildes Geheul der Befriedigung aus, verlachte das schwächliche Mitleiden, verkündete, der gotteslästernde alte Betrüger hätte eine höchst gerechte Strafe erlitten, und beteuerte, er wolle nicht nur bis in den Tod, sondern auch noch nach dem Tode alle falschen Heiligen und Märtyrer bekriegen. Einen solchen Geist atmete die Zeitung, welche zu jener Zeit das Orakel der Torypartei und besonders der Parochialgeistlichkeit bildete.

Bücher, welche man mit der Post zurücksenden konnte, bildeten damals den grösseren Teil der von den Landgeistlichen und Landrichtern verschlungenen geistigen Nahrung. Schwierigkeiten und Kosten der Beförderung grosser Pakete von Ort zu Ort waren so gross, dass ein grösseres Werk damals auf dem Wege von Paternoster Row nach Devonshire längere Zeit gebrauchte als jetzt nach Kentucky.

Dass bei dieser Lage der Dinge gegen Ende des siebzehnten Jahrhunderts der Stand der Bildung noch kein sehr entwickelter sein konnte, liegt auf der Hand, und besser als in England stand es damit auch in den übrigen europäischen Ländern nicht. Aber vom Anfang des achtzehnten Jahrhunderts an machte die Verbreitung von Wissen und Bildung überall weit raschere Fortschritte, gleichen Schritt haltend mit der rascheren Verbreitung der Druckereien. Die Folgen davon werden uns in den nächsten Abschnitten beschäftigen.

Wie in England, so hatte insbesondere auch in Frankreich die Einführung der Kaffeehäuser nicht geringen Einfluss auf die Entwickelung des öffentlichen Lebens. Im Jahre 1669 bewirtete der französische Minister des Aeussern, Herr von Lionne, welcher den Kaffee bei dem türkischen Gesandten Soliman Aga kennen gelernt hatte, zum erstenmal eine Pariser Gesellschaft mit diesem Getränk. Bald darauf versuchte ein gewisser Pascal die Einrichtung eines Kaffeehauses; aber den Parisern wollte anfänglich das neue Getränk durchaus nicht munden und das Kaffeehaus ging bald wieder ein. Erst 1689 gelang Herrn François Procope die dauernde Einrichtung eines Kaffeehauses. Das „Café Procope“ hat sich bis in unsere Zeit erhalten.

Die Schokolade kannte man in Spanien schon seit längerer Zeit. Sie war das Lieblingsgetränk der Königin Maria Theresia, Gemahlin Ludwig XIV., und kam daher seit 1660 auch in Paris in die Mode.

Zeitungen gab es in Paris weit früher als in London. Schon ein Jahr nach dem Erscheinen der ersten Zeitung in Venedig, nämlich im Jahre 1631, erschien die „Gazette de France“, herausgegeben von Théophraste Renaudot. Auch in Paris wurde die Presse von der Regierung überwacht und für ihre Zwecke benutzt, inspiriert und subventioniert. Richelieu suchte durch die „Gazette de France“ indirekt auf Ludwig XIII. einzuwirken, wobei er seinen Einfluss auf dieselbe sorgfältig zu verbergen wusste. Die Flugschriftenlitteratur war aber schon im sechzehnten Jahrhundert in London

weit stärker entwickelt wie in Paris, wofür die Sammlung im Britischen Museum zahlreiche Belege liefert.

Kaum wenige Jahrzehnte waren verflossen, seitdem die Erfindung der Buchdruckerkunst die Erörterung wissenschaftlicher und selbst religiöser Fragen von der Zwangsjacke der Kirche befreit hatte, da traten Ereignisse ein, durch welche die Blicke von ganz Europa zunächst zwar auf die Aussenwelt gerichtet wurden, welche aber auch in kirchlichen Dingen eine gewaltige Aufregung der Gemüter zur Folge haben mussten.

Es ist merkwürdig und deutet auf eine grossartige, fast tragische Gerechtigkeit des Schicksals, dass die Kirche von jeher durch ihre eigenen Uebergriffe und Uebertreibungen der Menschheit die Waffen in die Hand gegeben hat gegen ihre Alleinherrschaft. Nichts konnte besser geeignet sein, den durch die Eroberungszüge des Islam gelähmten Verkehr mit dem Morgenland wieder zu beleben, als die Kreuzzüge. Ihren Hauptzweck, die Eroberung des heiligen Landes, hatte die Kirche nicht dauernd erreichen können, aber dem Handelsverkehr Europas mit Indien hatten die Kreuzzüge einerseits durch Vermittelung der Araber, andererseits durch diejenige der südeuropäischen Seerepubliken neuen Aufschwung gegeben.

Handelsinteressen haben zu den meisten Entdeckungsreisen die erste Anregung gegeben. Der Anstoss zu den Polarfahrten war das Bestreben zur Aufsuchung einer nordwestlichen Durchfahrt von Europa zwischen Nordamerika und dem Eismeer hindurch nach Asien. Ebenso warf man um die Zeit des späteren Mittelalters die Frage auf, ob sich nicht ein besserer, durch politische Verhältnisse weniger gefährdeter Weg nach Indien auffinden lasse, auf welchem die Vermittelung der Araber unnötig würde. Diese Frage wurde unterstützt durch die trotz der falschen durch die Kirche gepflegten geographischen Anschauungen allmählich sich in helleren Köpfen geltend machende Ahnung von der wahren Gestalt der Erde.

Heinrich der Seefahrer hatte durch seine Entdeckungsreisen Schritt für Schritt eine genauere Kenntnis der afrikanischen Westküste herbeigeführt. Nach der Entdeckung von Madera im Jahre 1420 übertrug man dorthin von Sizilien und Cypern den Anbau des Zuckerrohrs, welches früher durch die Araber in das südliche Europa aus Indien eingeführt worden war. Freilich erlebte weder der Prinz noch Bartholomäus Diaz die Umschiffung des Kaps, dessen Entdeckung diesem kühnen Seefahrer geglückt war; vielmehr war es Vasco de Gama vorbehalten, erst 1497 die Umsegelung desselben durchzusetzen und im folgenden Jahre, also sechs Jahre nach der Entdeckung von Amerika, Kalikut an der malabarischen Küste zu erreichen. So war denn die grosse Aufgabe gelöst, die man sich gestellt hatte: die Auffindung eines Seeweges nach Indien. Diese Art der Lösung liess sich freilich noch sehr gut mit der damals landläufigen Vorstellung von der Gestalt der Erde vereinigen.

Nicht so die Entdeckung des Kolumbus[1]. Dieser geniale Mensch

[1] Folgendes enthält die wichtigsten und sichersten Angaben über den Lebensgang des Kolumbus:

Kolumbus war 1470 oder 1474 nach Portugal gekommen. Ungefähr im Jahre 1480 unternahm er eine Reise nach Island. Am 3. August 1492 beginnt er seine erste Fahrt nach Westen. (F. W. Ghillany, Geschichte des Martin Behaim. Nürnberg 1853.) Die ersten sicheren Angaben über sein Leben enthält sein Briefwechsel mit Toscanelli vom Jahre 1774. Was darüber hinausliegt, ist dunkel. Zu dem frühesten Datum seiner Geburt (1490) bekennen sich A. v. Humboldt und Navarret (Collection de viages espannoles). Washington Irving (The life of Chr. Columbus) sagt „um 1435“. Munnoz

suchte nicht Afrika zu umschiffen, also im wesentlichen in der Richtung von Westen nach Osten sein Ziel zu erreichen, sondern gerade umgekehrt, indem er fortgesetzt nach Westen segelte. Hätte er bessere Vorstellungen haben können von der wahren Grösse der Erde, so würde er sicherlich die Entdeckung Amerikas in weit höherem Grade ausgebeutet haben[1].

(Historia del nuevo mundo) nimmt 1446 an, Robertson (History of America) 1447, Willard (history of the United States) 1449. Nach dem Briefe des Kolumbus aus Jamaika vom 1. Juli 1503 an Ferdinand und Isabella aus Spanien wäre er erst 28 Jahre alt gewesen, als er nach Spanien kam, um daselbst Dienste zu nehmen. Dieses kann geschehen sein im Jahre 1484 oder 1486; sein Aufenthaltsort im Jahre 1485 ist unbekannt. Danach wäre sein Geburtsjahr 1455, was wohl das Richtige sein wird, denn im 62. Lebensjahre unternimmt man keine solchen kühnen Reisen mehr.

Nach der Ansicht des Kolumbus sollte nur der siebente Teil der Erdoberfläche mit Wasser bedeckt sein. Von der Existenz eines neuen Kontinents zwischen Europa und Asien hatte Vespucci bis zu seinem Tode ebensowenig eine Ahnung wie Kolumbus, wie die Bemerkungen in Vespuccis Briefen beweisen. Erst 1515 in Joannis Schoneri luculentissima quaedam terrae totius descriptio, Nürnberg 1515, heisst es Kap. 9, p. 60: De America, quarta orbis parte, cum aliis novis insulis appositis. Noch 1532, 1537 und 1550 stellt Gryänus Amerika gerade so dar wie Schöner auf seinem Globus von 1520. Schöner erklärt noch im Jahre 1533 wieder das Hauptland von Amerika für einen Teil Asiens (Opusculum geographicum ex diversorum libris et cartis summa cura et diligentia collectum. Nürnberg 1533. 4°, ohne Karte, p. II, cap. 1). Noch 1540 in Peter Apians Cosmographia (Antwerpen 1540, 4°) sind Nord und Südamerika zwei getrennte Inseln. Nur der südlichen Insel legt er den Namen Amerika bei, bezeichnet es aber als einen besonderen Weltteil. 1551 (Henricus Glareanus Helvetius de Geographia liber unus. Freiburg i. B. 1551, 4°, ohne Karte) erscheint Amerika wieder als ein Teil des asiatischen Festlandes. Auf dem feinen messingnen Globus auf der Nürnberger Stadtbibliothek von Joh. Prätorius, Professor in Altorf (1566) ist Amerika im ganzen richtig gezeichnet. Das Feuerland ist ein grosser antarktischer Kontinent. Nordamerika, welches Asia orientalis genannt wird, fliesst in einer Höhe von vier bis zehn Breitegraden nördlich vom Aequator mit Asien zusammen. Cathay steht ungefähr im heutigen Texas. Bei Levinus Hulsius (Kurtze wahrhaftige Beschreibung der neuen Reise, so die Holländischen Schiff in den Orientalischen Indien verricht 1595—97. Nürnberg, Quart, mit zwei Planigloben) ist Amerika annähernd richtig wiedergegeben. Terra del Fuego ist ein grosses Südland. Im Norden besitzt Amerika eine Durchfahrt von Westen nach Osten.

[1] Die Ausgabe des Ptolomäus von Bernardinus de Vitalibus aus Venedig und Evangelista aus Brescia (Romae 1507) enthält noch nichts von der neuen Welt. Am 20. Mai 1506 war Kolumbus gestorben. Im folgenden Jahre erschien ein Werk unter dem Titel: Cosmographiae Introductio cum quibusdam Geometriae ac Astronomiae principiis ad eam rem necessariis. Insuper quatuor Americi Vespucii navigationes. Es war gedruckt ohne Namen des Verfassers (Martinus Ilacomylus) *) in den Vogesen in der kleinen lothringischen Stadt Saint-Dié an der Meurthe. Hierin findet sich zuerst der auf einem blossen Irrtum beruhende Vorschlag, dem neuen Weltteil zu Ehren seines Entdeckers Vespucci den Namen Americi terra vel America zu geben. Das Buch ist 1509, 1535, 1554 wieder aufgelegt und doch ausserordentlich selten.

Vespucci, welcher am 22. Februar 1512 starb, und Kolumbus haben beide bis zu ihrem Tode den festen Glauben gehabt, nur Teile von Asien entdeckt zu haben. Vespucci starb, ohne erfahren zu haben, dass man Amerika nach ihm benannt habe. Vespucci blieb des Kolumbus Freund bis zu dessen Tode. Die falsche Beschuldigung, dass Vespucci selbst Kolumbus um die wohlverdiente Ehre betrogen habe, stammt von Fray Bartolomé de las Casas (1474—1566), einem begeisterten Freunde Colons, in seinem nur handschriftlich vorhandenen Buch: Historia general de las Indias von 1492—1520.

Der oft wiederholte Vorschlag des Ilacomylus ist zuerst ausgeführt auf der Weltkarte des Petrus Apianus, die der Ausgabe von Solini Polyhistoria des Jahres 1520 angehängt ist. Auch auf dieser Karte ist der Isthmus von Panama von einer Meerenge durchschnitten.

Johann Schöner nennt in seinem Opusculo geographico (Norimb. 1533) Amerika im Widerspruch mit seiner früheren Ansicht wieder einen Teil von Asien und erkennt in der Stadt Temistitan (Mexiko) das von M. Polo beschriebene Guinsay in China. *)

*) A. v. Humboldt, Ueber die ältesten Karten des neuen Kontinents und den Namen Amerika (Mai 1852) in F. W. Ghillany, Geschichte des Seefahrers Ritter Martin Behaim. Nürnberg 1853.

Das war eigentlich für die Weltanschauung des sechzehnten Jahrhunderts der grösste Gewinn: dass durch Kolumbus und seine Nachfolger der unwiderlegliche Beweis für die sphäroidische Gestalt der Erde geliefert war[1]. In dieser Beziehung musste die Weltumsegelung des Magalhaens (1519) eine noch grössere Wirkung hervorrufen als die Reisen des Kolumbus. Indessen würde man unrecht thun, wollte man den Einfluss der Vergrösserung des Weltverkehrs durch die Portugiesen von Ostindien aus und durch die Spanier von Südamerika und Westindien aus auf die Hebung der Intelligenz der europäischen Völkerschaften unterschätzen. Schon der sich entspinnende Wettkampf zwischen Spaniern, Portugiesen, Holländern, Engländern und Franzosen musste anregend und erfrischend auf den Völkerverkehr einwirken.

Die Sehnsucht nach grossen Seereisen und überseeischen Entdeckungen hatte überhaupt schon seit Anfang des fünfzehnten Jahrhunderts gewissermassen in der Luft gelegen und war nicht allein in den grossen Seehäfen, sondern auch im Binnenlande herrschend, wofür die Geschichte der Familie Behaim in Nürnberg das beredteste Zeugnis ablegt.

Nürnberg besitzt zwei Globen, welche zu den interessantesten geographischen Denkmalen gezählt werden dürfen, nämlich einen Erdglobus, welchen der berühmte Seefahrer Martin Behaim im Jahre 1492, im Entdeckungsjahre Amerikas, angefertigt hat, und einen zweiten, welcher von Johann Schöner, erstem Lehrer der Mathematik zu Nürnberg, im Jahre 1520 hergestellt wurde[2].

Behaim stammt aus einem alten, ratsfähigen Nürnberger Geschlecht, welches, in den Freiherrnstand erhoben, noch jetzt in Nürnberg blüht. Sein Vater, welcher gleichfalls Martin hiess, war ungefähr um das Jahr 1430 geboren[3]. Er sass im Senate der Reichsstadt Nürnberg und war mit einer geborenen Schopper verehelicht. Sein Bruder, Leonhard Behaim, mit welchem der Seefahrer lange Zeit im Briefwechsel stand, starb im Jahre 1486 als Ratsherr zu Nürnberg.

Der Seefahrer Ritter Martin v. Behaim wurde im Jahre 1459 geboren. Eine Urkunde gibt als das Jahr der Verehelichung seiner Eltern 1458 an, die übrigen, wohl irrtümlich, 1459. Zu den Lehrern des jungen Behaim gehörte auch Regiomontan (Johann Müller aus Königsberg in Franken), welcher vom Jahre 1471 bis Ende Juli 1475 in Nürnberg lebte[4].

Albertus magnus hatte es zuerst ausgesprochen, dass der äusserste Osten Asiens sich den spanischen Küsten bis auf einen sehr geringen Abstand nähere; — der Irrtum, der Kolumbus zu seinem Wagnis den Mut gab. Auch Roger Baco teilte diese Ansicht. S. Albertus Magnus, De Caelo et Mundo. Lib. II, tract. IV, cap. 11. Lugd. 1651. Tom. II, fol. 146.

[1] In der Kathedrale von Sevilla befindet sich nahe der Stelle, wo Kolumbus begraben lag, bevor sein Leichnam nach der Neuen Welt gebracht wurde, im Fussboden eine Tafel mit den wenigen, aber bedeutenden Worten: A CASTILLA Y ARRAGON OTRO MUNDO DIO COLON.

[2] F. W. Ghillany, Der Erdglobus des Martin Behaim vom Jahre 1492 und der des Johann Schöner vom Jahre 1520. Nürnberg 1842. Mit zwei Steindrucktafeln.

[3] Nicht der Ritter Martin Behaim selbst, wie Murr in seiner „Diplom. Geschichte des port. Ritters Martin Behaims" angibt, der auch viele Briefe des Vaters dem Sohne zuschreibt. Der Vater unterzeichnet seine Briefe: „Mertein Peheim", der Ritter aber: „Mertein Beheim".

[4] Von Murr, dessen vielfach unrichtige Angaben über Behaim zum Teil auf das unzuverlässige und tendentiös abgefasste Behaimsche Familienbuch zurückzuführen sind, wird Behaims Verhältnis zu Regiomontan abgeleugnet. Behaim war auch während der Jahre 1479—1481, wo alle sicheren Nachrichten über ihn fehlen, weder in Wien, noch in Venedig: das waren sein Vater und ein Vetter von ihm. Auch Joh. Chr. Wagenseils Lobrede auf die Behaime vom Jahre 1682 ist so unkritisch, dass sie dem Seefahrer sogar die Entdeckung von Amerika zuschreibt.

Aus den Jahren 1479—1481 fehlen über Behaim alle glaubwürdigen Nachrichten und wir finden ihn erst wieder als Begleiter des Portugiesen Diego Cão, welcher von 1484—1486 zwei Entdeckungsreisen an der Westküste von Afrika unternahm, wobei er bis zum 22.° südl. Br. vordrang. Nachrichten über diese Reise mit Cão erhalten wir nur auf seinem Globus und in Schodels Chronik, wo sich die denkwürdigen Worte bezüglich des eingeschlagenen Weges finden: „a littore non late evergentes". Nach der Rückkehr von der Reise wurde Behaim Ritter des Christusordens.

Wie Behaim nach Portugal gekommen ist, weiss man nicht, er befand sich aber schon 1481 oder 1482 unter den Mitgliedern der von Johann von Portugal eingesetzten Kommission zur Hebung der nautischen Wissenschaften. Im Jahre 1486 verheiratete sich Behaim mit Johanna, Tochter des Ritters Jobst von Hurter (Jotz d'Utra), erblichen Statthalters der azorischen Inseln Fayal und Pico (Azores, d. h. Habichtsinseln, nach den vielen dort bei der Entdeckung gefundenen Habichten). Die Insel Fayal, Behaims späterer Aufenthalt, war durch Jobst von Hurter mit Flamändern bevölkert worden. Die letzte direkte Nachricht über Behaim befindet sich in einem Briefe, datiert aus Flandern im Jahre 1494. Er starb am 29. Juli 1506 zu Lissabon, wahrscheinlich an der damals herrschenden Pest.

Sein letzter Brief enthält die Notiz, er werde 1494 nach Lissabon und um Pfingsten des folgenden Jahres nach Fayal gehen.

Martin Behaim war ausgezeichnet durch eine hervorragende mathematische Begabung. Tellesius Sylvius (Manuel Tellez de Sylva), der einzige Portugiese, von welchem Nachrichten über Martin Behaim auf uns gekommen sind, zählt ihn zu den grössten Mathematikern seiner Zeit. Sein grosses mathematisches Wissen kam ihm nicht nur als Seefahrer und Entdecker ausserordentlich zu statten, sondern ist auch sicherlich der Hauptgrund seines grossen Ansehens und raschen Emporkommens am Hofe von Portugal. Für uns Deutsche muss es von besonderem Interesse sein, dass nach Herreras Versicherung Kolumbus durch Martin Behaim in seinen Ansichten wesentlich bestärkt worden ist. König Johann II. hatte die Pläne des Kolumbus, welcher einige Schiffe vom portugiesischen Hofe zur Aufsuchung der grossen Insel Cipango (Japan) des Marco Polo verlangt hatte, den grossen Mathematikern Roderich und Joseph vorgelegt. Die Gelehrten hielten die Ansicht des Kolumbus von der Insel Cipango für eine Grille; er wurde abgewiesen; und nachdem er schon 1482 sich vergebens an den Senat seiner Vaterstadt Genua, 1483 ebenso vergeblich an den König von Portugal gewandt hatte, blieb ihm nichts anderes übrig, als nach Kastilien zu gehen. Behaim hat die Insel Cipango (Japan), welche von den Räten des Königs Johann abgeleugnet wird, auf seinem Globus eingezeichnet, der damals herrschenden Ansicht gemäss weit entfernter von der Ostküste von Asien, näher den Azorischen Inseln.

Sehr merkwürdig ist die wiederholt auftauchende Behauptung, Magelhaens solle die Kunde vom Vorhandensein der Magelhaensstrasse aus einer Karte von Behaim geschöpft haben, während doch Magelhaens den Ort der Strasse selbst nicht kannte, vielmehr äusserte, er würde bis zum 75.° südl. Br. hinauffahren, um sie zu finden. Wie viel Zufälliges bei einem In-den-Tag-hinein-raten (bei den damaligen Kartenzeichnern etwas sehr Gewöhnliches) bei dieser Entdeckung sich einschlich, beweist der Globus von Schöner, worauf die Meerenge schon vor Magelhaens' Entdeckung gezeichnet ist, denn die Durchfahrt fand am 21. Oktober 1520 statt und der Globus wurde schon in demselben Jahre in Bamberg vollendet; aber, noch

seltsamer, sagt Schöner schon in seinem Traktat von 1515 ganz bestimmt, Brasilien sei von den Portugiesen umschifft worden und man habe bei dieser Gelegenheit eine Meerenge gefunden, wie sein Atlas das zeigen werde.

Neben Behaim müssen wir noch eines anderen grossen Geographen erwähnen, der besonders als Kartenzeichner sich einen unsterblichen Namen erworben hat. Wer kennte nicht aus seiner Schulzeit die Weltkarte „in Merkators Projektion"? Die Stadtbibliothek in Köln besitzt durch die Munifizenz des damaligen belgischen Unterrichtsministers Malo ein Exemplar des schönen und äusserst seltenen Werkes: Sphère terrestre et sphère céleste de Gerard Mercator de Rupelmonde[1], bestehend aus einem photolithographischen Abdruck der Originalstreifen, aus denen Merkator seine Globen zusammensetzte. Die Globen selbst scheinen spurlos verloren gegangen zu sein und von den Druckstreifen befindet sich das einzige noch vorhandene Exemplar auf der königlichen Bibliothek zu Brüssel.

Gerhard Merkator ist auf flandrischem Boden geboren, aber als das Kind von Eltern, welche im jülichschen Gebiet ansässig waren. Seine Mutter hatte sich im Jahre 1512 nach Rupelmunde, einem Städtchen an der Schelde, begeben, um ihren Schwager, welcher dort Pfarrer war, zu besuchen, und hier wurde sie von ihrer Niederkunft überrascht. Es erhob sich daher ein ähnlicher Streit zwischen Flandern und der Duisburger Gegend um die Ehre, Merkator ihren Landsmann nennen zu dürfen, wie später in drei schwäbischen Ortschaften in bezug auf Keplers Geburtsort. Merkator selbst entscheidet diese Streitfrage mit den Worten: „Obwohl ich in Flandern geboren bin, so sind doch die Herzöge von Jülich meine angestammten Herren, denn unter ihrem Schutze bin ich im Jülicher Lande und von jülichschen Eltern geboren." Den ersten Unterricht erhielt er in seinem Heimatsdorfe. Dann sorgte ein Oheim für seine Weiterbildung, indem er ihn auf die Gelehrtenschule im Hause der Brüder des gemeinschaftlichen Lebens zu Herzogenbusch schickte. Nachdem er hier die völlige Reife erlangt hatte, studierte er auf der Universität Löwen, wo er etwa 20 Jahre lebte und wo er 1541 den dem Kardinal Granvella gewidmeten Erdglobus und 1551 den dem Bischof von Lüttich, Georg von Oesterreich, zugeeigneten Himmelsglobus anfertigte. Auf beiden nannte er sich nach seinem Geburtsort Rupelmundanus. Im Jahre 1552 siedelte er mit seiner Frau, mit drei Söhnen und drei Töchtern nach Duisburg über. Hier lebte er noch 42 Jahre und erwarb sich durch seine bahnbrechenden Schriften den Ruf eines der grössten Mathematiker und Geographen. Im Alter von 82 Jahren starb er nach ruhmreichem Leben im Jahre 1594 und wurde in der Salvatorkirche zu Duisburg beigesetzt. Er starb als Anhänger der augsburgischen Konfession. Merkator gehörte zu dem umfangreichen Kreise freisinniger Gelehrter, denen es am Herzen lag, die Theologie mit den Wissenschaften zu versöhnen. Zu diesen Männern gehörten: Konrad Heresbach, Heinrich Baers, Georg Cassander, Peter Ximenes, Metalius Metellus, Justus Lipsius, Gerhard Falkenburg, Karl v. Utenhofen, Arnold Mylius, Rhedinger, Franciscus Benzius, Joachim Hoperus, Johann Molinäus, Dr. Bachoven v. Echt und Andreas Masius.

Unter den zahllosen wichtigen Folgen, welche die Entdeckungsreisen für den Kulturzustand wie für den gegenseitigen Verkehr der europäischen Völker hatten, wollen wir nur noch auf eine hinweisen, die allerdings von hervorragender Bedeutung ist, nämlich die Entwickelung der englischen

---

[1] Kölnische Zeitung vom 29. März 1876, drittes Blatt.

Schiffahrt und der englischen Seemacht in dem Kampf der Eifersucht mit den übrigen seefahrenden Völkern. Man bedenke nur, welche ungeheure Umwälzung der Landwirtschaft und des ganzen Kulturzustandes allein die Einführung der Kartoffel durch Sir Francis Drake im Gefolge hatte! Aber Drake hat auch um die Entwickelung der englischen Seemacht unsterbliche Verdienste.

Francis Drake ist im Jahre 1539 bei Tavystock an der Grenze von Cornwall und Devonshire geboren. Sein Vater gehörte wie viele seiner Landsleute zu den Bekennern der Reformation und machte sich durch freimütige Aeusserungen über die von Heinrich VIII. aufgestellten Glaubensartikel so missliebig, dass er mit seiner Familie nach Kent entweichen musste, wo er zu Upnore an der Medway als Vorleser der öffentlichen Gebete bei der königlichen Flotte angestellt wurde. So kam Franz schon frühzeitig mit dem Seeleben in Berührung.

Das englische Seewesen stand im ganzen noch auf einer sehr niedrigen Stufe im Vergleich zu anderen Nationen, ein Hauptgrund, weshalb England sich an den Entdeckungsreisen bis dahin sehr wenig beteiligt hatte. An einzelnen Versuchen dazu hatte es allerdings nicht ganz gefehlt. Schon im Jahre 1496 hatte Cabot sich auf Befehl Heinrichs VII. auf eine Entdeckungsfahrt begeben, deren Hauptgewinn die Besitznahme der später durch ihren Fischreichtum so überaus wichtigen Insel Newfoundland war. Heinrich VIII. freilich hatte ganz andere Dinge im Kopf und seine tyrannische Regierung war für Handel und Gewerbe wie für alle übrigen Bestrebungen in gleichem Grade ungünstig.

Francis Drake begann seine seemännische Laufbahn als Kajütenjunge bei einem alten, braven und erfahrenen Seemanne, welcher mit einem eigenen kleinen Schiff einen Handel nach dem Kontinent betrieb. Der Alte liebte ihn wie einen eigenen Sohn und hatte ihm, bevor er nach wenigen Jahren starb, sein Fahrzeug als Erbschaft hinterlassen. Er segelte nun mit eigenem Schiff und auf eigene Rechnung und Gefahr, wodurch er sich so frühe schon einen seemännischen Ruf erwarb, dass er schon im 18. Jahre auf einem Kauffahrer als Zahlmeister angestellt war. Zwei Jahre später finden wir ihn auf dem Sklavenschiff des John Hawkins angestellt, mit welchem er eine Reihe von Jahren zwischen der Küste von Guinea und den spanischen Besitzungen in Amerika segelte.

Im Jahre 1567 begann Drakes kriegerische Laufbahn. Hawkins war, um Schutz gegen einen heftigen Sturm zu suchen, in den spanischen Hafen St. Juan d'Ulloa eingelaufen. Hier wurde die kleine Flotte in der Nacht durch Verrat und Hinterlist und gegen die bestehenden Verträge von einer ungeheuren spanischen Uebermacht angegriffen. Vier der englischen Schiffe wurden überwältigt und ihre Mannschaften ermordet; zwei Schiffe jedoch entkamen und auf einem derselben befand sich Drake.

Drake hatte auf den von den Spaniern weggenommenen Schiffen sein ganzes Vermögen eingebüsst, aber besonders regte ihn das Schicksal seiner von den Spaniern zu Tode gemarterten Gefährten zur Wiedervergeltung an. Mit zwei kleinen, leicht segelnden Schiffen, im ganzen nur mit 73 Mann besetzt, begab er sich auf die Reise. Das eine der beiden Schiffe befehligte er selbst, das andere sein Bruder John Drake. Die Streifzüge, welche diese kleine Macht gegen grosse spanische Kriegsschiffe, ja gegen ganze befestigte Städte unternahm, zeugten von einer romanhaften Tollkühnheit. Gleich im Anfang wäre es nahezu gelungen, durch eine höchst waghalsige nächtliche Landung die Stadt Nombre de Dios zu überrumpeln und da-

selbst ungeheure Schätze zu erbeuten. Bei Veracruz nahm bald darauf die kleine Schar einen Zug mit Gold und Silberbarren beladener Maulesel. Auf dieser Reise erblickte Drake von einem Hügel des Isthmus von Panama aus gleichzeitig beide Ozeane, ein Anblick, der einen ungeheuren Eindruck auf ihn machte und ihn gewaltig zu neuen Thaten ansporute. Als die Gebrüder Drake am 9. August 1573, von ihrer durchweg siegreichen Expedition heimkehrend, mit ungeheuren erbeuteten Schätzen in Plymouth landeten, da brach die ganze Bevölkerung in einen gewaltigen Jubel aus, der gar bald in allen Grafschaften Grossbritanniens widerhallte.

Drake hatte wesentlichen Einfluss auf die Verbesserung des Schiffbaus, indem er an die Stelle der damals üblichen grossen und schwerfälligen Schiffe kleinere, leichtere, leicht bewegliche, aber sehr dauerhaft gebaute Fahrzeuge setzte.

Mit fünf solchen schnellsegelnden Schiffen unternahm Drake am 15. November 1577 unter dem Schutz der Königin Elisabeth von Plymouth aus eine Fahrt, bei welcher er die ganze Erde umsegelte. Am 17. Januar 1578 lag die Flottille bei Kap Blanco vor Anker. Am 14. April hatte man die Mündung des La Plata erreicht. Zwei Schiffe waren verloren gegangen, mit den drei noch übrigen wurde die Magelhaensstrasse durchschifft, worauf bei einem furchtbaren Aequinoktialsturm ein drittes Schiff spurlos verschwand. Mit dem vierten Schiff, der Elisabeth, trennte sich Kapitän Winter treuloser- und feigerweise von Drake und begab sich durch die Magelhaensstrasse nach England zurück. So war Drake mit dem Admiralschiff, früher „Pelikan“, seit der Einfahrt ins Stille Meer „Die goldene Hindin“ genannt, allein übrig geblieben. Durch Stürme südlicher getrieben, entdeckte er das offene Meer südlich vom Feuerlande, welches man bis dahin für ein grosses antarktisches Festland gehalten hatte. Am 25. November ankerte Drake an der Küste von Chile und erbeutete bald darauf ein grosses spanisches Schiff mit ungeheuren Schätzen an Gold und Juwelen. Bei der Weiterfahrt an der Küste entlang nach Norden fiel ein spanisches Schiff nach dem anderen den Engländern in die Hände. So erreichte er die Küste des Oregongebietes, welchem er den Namen Neu-Albion gab, und tauschte bei den friedlichen Bewohnern Tabak ein. Da Drake seine Hoffnung, hier eine Durchfahrt nach Europa zu finden, nicht erfüllt sah, so entschloss er sich, nach Asien zu segeln, ein für die damalige Zeit äusserst kühnes Unternehmen, welches aber über Erwarten gut gelang. Am 25. September 1580 lief Drake, nach einer Fahrt von 2 Jahren und 10 Monaten, wohlbehalten in Liverpool ein. Seine mitgebrachte Beute belief sich auf eine Million Pfund Sterling. Die Aufnahme, welche er fand, sowohl bei der Bevölkerung als auch bei der Königin, spottet aller Beschreibung. Er feierte einen Triumph ohnegleichen.

In dem Kriegszug im Jahre 1585 gegen die spanischen Kolonien befehligte Drake als Admiral die aus 25 Schiffen bestehende englische Flotte im Verein mit dem Vizeadmiral Frobisher und dem Generalleutnant Carlisle. Die Höhe seines Ruhmes bestieg jedoch Drake als Vizeadmiral im Kampf mit der Armada, der unüberwindlichen Flotte, besonders aber als Befehlshaber der 31 Schiffe, welche vor dem Herannahen der Armada zur Auskundschaftung und Beunruhigung des Feindes ausgerüstet wurden.

Seit der Besiegung der Armada trat in der Lage und in dem Verhältnis der seefahrenden Nationen nach und nach eine völlige Aenderung ein. Spaniens Seemacht nahm ab in dem Grade, wie diejenige der Engländer zunahm.

Zweiter Abschnitt.

Das Erwachen der Naturwissenschaften.

§ 1. Galileo Galilei.

Die Alten hatten keine eigentliche Naturwissenschaft, was um so mehr auffallen muss, als die Mathematik schon bei den alten Aegyptern, später bei den Griechen und Römern auf einer verhältnismässig hohen Stufe der Entwickelung stand. Dass bei den Hellenen die Naturwissenschaften trotz ihrer ausserordentlichen geistigen Begabung nicht zur Entfaltung kamen, hatte seinen Grund in erster Linie in ihrer mangelhaften Abstraktion. Sie lebten zu sehr in ihrer harmonischen Welt des Schönen, um eben diese Welt zergliedern und zerspalten zu können zur Trennung der Betrachtung ihrer qualitativ verschiedenen Erscheinungen. Dazu fehlte es ihrer Dialektik auch an Worten, deren Doppelsinn sie nur äusserst selten zu einer klaren Auseinanderhaltung der Begriffe führte, so dass selbst einem Aristoteles es fast niemals gelang, die körperliche und die geistige Auffassung der Dinge scharf zu trennen.

Der einzige griechische Philosoph, welchem diese Abstraktion einigermassen gelang und den man infolgedessen auch als den einzigen griechischen Naturforscher betrachten darf, war Anaxagoras. Er trennte klar genug die Betrachtung der psychischen und der physischen Erscheinungen. Da ihm die Erforschung der Natur und die Betrachtung des Himmels als seine höchste Lebensaufgabe erschien, so zog er sich von allen Geschäften zurück, trat seine Güter seinen Verwandten ab und gab sich ausschliesslich dem Naturstudium hin. Etwa im 45. Lebensjahre verliess er seine Vaterstadt Klazomenä und seine reiche und angesehene Verwandtschaft, um in Athen als Lehrer aufzutreten. Unter seinen Schülern befanden sich die grössten Geister der damaligen Zeit: Perikles, Thukydides und Euripides. Später gab er ein Buch heraus: „Ueber die Natur“, welches uns leider nur durch andere Schriftsteller in geringfügigen Bruchstücken erhalten geblieben ist. Darin nannte er ganz richtig die Sonne einen glühenden Stein und den Mond verglich er mit der Erde. Die Bewegung der Himmelskörper erklärte er durch die Schwungkraft. Diese Schrift kam ihm aber teuer zu stehen. Dass er die Wirksamkeit der Götter Helios und Selene mechanisch erklären wollte, zog ihm den unversöhnlichen Hass der Priesterschaft zu, welche ihn wegen Verachtung der Religion in Anklagezustand versetzte. Nur dem Schutze des Perikles hatte er sein Leben zu verdanken, musste aber nach Lampsakos entfliehen, wo er nach drei Jahren in hohem Ansehen im Alter von 72 Jahren verstorben zu sein scheint. Was ihn von allen übrigen Philosophen des Altertums unterscheidet, das ist der Versuch einer rein mechanischen Erklärung der Naturerscheinungen [1].

---

[1] In den Fragmenten der Lehren des Anaxagoras, von denen wir Kunde erhalten haben, finden sich drei Grundgedanken, welche die naturphilosophischen Grundsätze der heutigen Philosophie geworden sind, nämlich 1) die Lehre von den Homoiomerieen, 2) die Idee vom weltordnenden νοῦς, 3) die Annahme der Schwungbewegung als Ursache des Kreislaufs der Himmelskörper.

Die Homoiomerie ist der Grundsatz der heutigen Chemie: aus nichts wird nichts,

Um die Naturanschauung zu einer wirklichen Wissenschaft zu erheben, dazu bedurfte es eines zweiten Erfordernisses, nämlich der Erfahrung, oder, wie man gewöhnlich sagt, der Induktion oder der induktiven Methode. Nur dadurch wird die Naturkunde zur Erfahrungswissenschaft.

Um ganz die völlig neue Auffassungsweise der Natur durch Galileo Galilei und seine Zeitgenossen zu verstehen, ist es nötig, einen kurzen Rückblick zu werfen auf die Geschichte des Denkens oder der Logik von den griechischen Philosophen bis zum Mittelalter.

Anaxagoras war mit seiner Lehre um ein volles Jahrtausend zu früh gekommen. In seinen Ansichten herrschte bereits der Geist der modernen, von Galilei begründeten Naturphilosophie. Ihm ist die Vorstellung von den chemischen Elementen geläufig und er fordert durchaus eine mechanische Erklärung für den Wechsel der Erscheinungen. Der Widerstand der Priesterschaft wäre wohl mit der Zeit zu überwinden gewesen, aber seine Lehre konnte deshalb keinen Eingang finden, weil durch Plato und Aristoteles wieder die Interessen der praktischen Philosophie in den Vordergrund geschoben wurden. Die Idee des weltordnenden Geistes des νοῦς, als unkörperlich, von der Materie getrennt, wurde von Plato und Aristoteles sofort in ihre Lehren aufgenommen und wurde von da ab die Grundlage der gesammten Philosophie, aber Plato und Aristoteles wollten nicht aus Ursachen, sondern aus Zwecken erklären, und konnten daher nicht dahin gelangen, Wissenschaft und Träumerei zu unterscheiden.

Bei Plato gesellte sich noch ein logischer Fehler hinzu, welcher alle platonischen Schulen vom Altertum bis auf unsere Tage beherrscht und dadurch die Platonische Philosophie für die Naturphilosophie und für die Naturwissenschaft überhaupt völlig unbrauchbar gemacht hat. Es ist derselbe Fehler, welcher die Naturphilosophie von Schelling und Hegel bei den Naturforschern in so hohem Grade in Misskredit gebracht hat.

Um diesen Fehler ganz zu verstehen, müssen wir uns kurz die Lehre vom Urteil vergegenwärtigen, wie sie Aristoteles und Kant ausgebildet haben.

---

der Grundsatz der Beharrlichkeit der Substanz. Das Werden ist kein Entstehen aus dem Nichts, sondern nur Zusammensetzung und Vermischung der zusammengehörigen Teile. Er unterscheidet scharf Veränderung vom Entstehen und Vergehen. Das Entstehen und Vergehen erklärt er für trügerischen Schein, wie die Eleaten, aber die Veränderung ist das Wirkliche. Es besteht darin, dass die ursprünglich vorhandenen gleichartigen Teile sich trennen und wieder verbinden können. Das sind die Urelemente, die ὁμοιομερίαι. Die Materie selbst kann nicht verändert werden, sie bleibt immer dieselbe gemäss dem Grundsatz der Beharrlichkeit der Masse. Ihm war die spezifische Verschiedenheit der Stoffe bekannt, die erst zwei Jahrtausende später durch Stahl experimentell nachgewiesen wurde. Es gibt nach Anaxagoras zahllose, unendlich kleine Elemente. Das All der Homoiomerieen war ursprünglich in Ruhe für unbegrenzte Zeit. Da brachte der νοῦς Ordnung hinein, das Verwandte verband sich miteinander: Fleisch mit Fleisch, Gold mit Gold. Die Aggregationsformen und die Grundstoffe werden untersucht.

Anaxagoras befreit sich vom Hylozoismus der Jonier und erhebt sich zu der Ansicht, dass der selbständige νοῦς über der Materie das gestaltende Prinzip sei, dem Bewegung und Erkenntnis der Welt gehört. Erst bei Plato und Aristoteles wird dieser weltordnende Geist bestimmt zu einem Einzelwesen. Die Bewegung begann im kleinen, kam nach und nach zu immer grösserem Umschwung und bewegte das All der Homoiomerieen. So sonderte sich Luft- und Feuerkreis von der Welthülle ab. Aus der Luft schlägt sich das Feuer nieder, aus dem Wasser die Erde. Durch den gewaltigen Schwung der Kreisbewegung werden schwere Massen losgerissen, durch den Luftkreis geführt und im Feuerkreis glühend zu Sternen, so wie auch die Sonne ein glühender Stein ist und der Mond eine kleine Erde, so gross wie der Peloponnes, mit Bergen, Flüssen und Städten.

Es ist wohl von vornherein klar, dass ohne richtiges Urteil keine wahre Erkenntnis möglich ist. Das Urteil ist eine Form des Denkens, gewissermassen ein Werkzeug des denkenden Verstandes. Ein tüchtiger Landwirt wird nicht nur den Pflug, mittelst welchem er den Boden bearbeitet, richtig zu handhaben wissen, sondern er wird sich auch gründliche Kenntnisse von der Theorie des Pfluges verschaffen müssen, weil er nur durch diese in den Stand gesetzt wird, unter den unzähligen verschiedenen Konstruktionen des Pfluges, welche die Geschichte der Landwirtschaft kennt, den zweckmässigsten auszusuchen. So vorgebildet, wird er seine Arbeit besser verstehen, folglich auch besser verrichten lernen. In einem ganz ähnlichen Fall befinden wir uns bei der Arbeit des Denkens. Das Urteil ist eine Form des Denkens, es kann also für das Produkt der Denkarbeit, nämlich für die Erkenntnis, durchaus nicht gleichgültig sein, ob das Urteil richtig gebildet ist und ob es richtig angewendet wird.

Zweck des Urteils ist Aussage von einem Gegenstand, Erkenntnis eines Gegenstandes in bezug auf eine bestimmte Eigenschaft. Dazu gehören drei Stücke, nämlich: 1) Bezeichnung des Gegenstandes, von welchem etwas ausgesagt werden soll; 2) Angabe des Eigenschaftsbegriffs, welchem man den Gegenstand unterordnen will; 3) die Verbindung von beiden. Die Bezeichnung des Gegenstandes geschieht im Subjekt des Satzes, die Angabe des Eigenschaftsbegriffs im Prädikat desselben und die Verbindung beider in der Kopula.

So z. B. in dem Satz „Alle Bäume sind einstämmig" ist das Subjekt „alle Bäume", das Prädikat der Begriff der Einstämmigkeit und die Verbindung oder Kopula liegt in dem Hilfszeitwort „sind". Was ist also hier geschehen? Von einem bestimmten Gegenstand, nämlich von allen Bäumen, ist ausgesagt (durch die Verbindung „sind"), dass derselbe unter den Begriff der Einstämmigkeit falle. Das Wesentliche dabei ist, dass das Subjekt einen wirklichen Gegenstand, das Prädikat aber einen blossen Begriff bezeichnet. Woran erkennt man nun diesen Unterschied? An der B e z e i c h n u n g des Subjektes. Diese liegt hier in dem Wort „alle". Lasse ich dieses Zahlwort weg, so kann ich kein Urteil bilden, wie sich sogleich ergibt, denn wenn ich sage „Baum ist einstämmig", so ist das offenbar Unsinn, denn die Begriffe „Baum" und „Einstämmigkeit" sind keineswegs identisch, sonst müsste man z. B. die einstämmigen Polypen ebenfalls zu den Bäumen, also zu den Pflanzen rechnen. Ich habe aber auch in dem Satz „Baum ist einstämmig" ein Urteil gar nicht gebildet, sondern eine leere Vergleichungsformel. Aus dieser kann ich keine Erkenntnis von den Dingen schöpfen, sondern im besten Fall erfahren, ob zwei Begriffe sich decken oder nicht. Ein zweites Beispiel wird das noch deutlicher machen. Sage ich: „Der Himmel ist jetzt blau", so habe ich ein richtiges Urteil gebildet, denn ich habe von einem bestimmten Gegenstand (Subjekt), nämlich von dem mich augenblicklich umgebenden Luftraum oder scheinbaren Himmelsgewölbe, ausgesagt (in der Kopula „ist"), dass er dem Begriff des Blauen untergeordnet ist. Sage ich aber „Himmel ist blau", so sage ich etwas ganz Unsinniges, denn die Begriffe „Himmel" und „blau" sind nicht gleichbedeutend. Aus der Vergleichungsformel kann ich also nur lernen, ob zwei Begriffe gleichbedeutend sind oder nicht; über die Dinge selbst kann ich aber gar nichts daraus lernen.

Der grobe Fehler der Platonischen Logik ist nun eben der, dass Plato aus blossen Vergleichungsformeln etwas über das Wesen der Dinge ableiten will, dass er also diese leeren Formeln mit Urteilen verwechselt.

Genau ebenso verfahren Schelling und Hegel in neuerer Zeit. Wenn ich sage: „Sein ist gleich Nichtsein“ oder „Ich ist Nichtich“, so ist das eine leere Begriffsspielerei, bei der nichts herauskommt, durch die ich zu keiner Erkenntnis von den Dingen gelangen kann. Dass es auf diesem Wege zu keiner Naturerkenntnis und zu keiner brauchbaren Naturphilosophie kommen konnte, liegt wohl auf flacher Hand[1].

Durch die richtige Darstellung der Lehre vom Urteil unterscheidet sich eben die Aristotelisch-Kantische von der Platonisch-Hegelschen Logik.

Aristoteles, der Lehrer Alexanders des Grossen, der Gründer der peripatetischen Schule, der grösste Philosoph des Altertums, von dessen Werken uns ziemlich vieles erhalten geblieben ist, hat das unsterbliche Verdienst der sicheren Begründung der Gesetze des Denkens, das ist der Logik. Die Aristotelische Logik hat noch heut ihre Bedeutung so gut wie zu seiner Zeit und wird sie für alle Zeit behalten, so lange auf der Erde Wissenschaften betrieben werden; ja, diese Logik ist geradezu das Kennzeichen, das Kriterium für eine wirkliche Wissenschaft. Irgend eine Lehre, welche von den Grundsätzen der Aristotelischen Logik abweicht, kann auf den Namen Wissenschaft überhaupt keinen Anspruch machen.

Plato dachte sich die begriffliche Erkenntnis von der Anschauung völlig unabhängig; er unterlag der Täuschung, als ob durch die blosse Form des Denkens die Wesenheit der Dialektik gegeben wäre. Um dar-

---

[1] Plato verkennt die wahre logische Form des Urteils, welche besteht in der Unterordnung von Dingen unter einen Begriff. Er betrachtet das Urteil als eine Subsumption von gleichgeltenden Begriffen und ordnet daher Subjekt und Prädikat nebeneinander, statt das Subjekt dem Prädikat zu subsumieren. Er verkennt gänzlich die Natur des Prädikats als einer blossen Form, nämlich eines Begriffs und schreibt ihm Wesenheit zu, betrachtet es wie die Vorstellung von einem Einzelwesen. Es steht das im engsten Zusammenhang mit seinen sonstigen Ansichten. Im Subjekt stehen bei ihm die ταῦτα, die vielen zufälligen, wandelbaren Begriffe, im Prädikat τὸ αὐτό τὸ, das dem Subjekt gleichende — eine Unsichtbare der Sinnenwelt. Das Urteil sagt nur die Teilschaft des ersten vom letzten aus. Plato gibt dem Prädikat eine metaphysische Bedeutung und verkennt durchaus seine abstrakte Natur; er setzt voraus, die οὐσία könne schon durch den Begriff allein gegeben werden; daraus entspringen alle jene Spitzfindigkeiten im Parmenides. Sie stammen aus der Gleichstellung der Begriffe und Dinge, aus der Verwechslung von Subjekt und Prädikat, der Verkennung der wahren logischen Urteilsform. Dazu kommt als zweiter dialektischer Fehler Platos Ansicht über die Bedeutung der Kopula; er verwechselt die qualitative Urteilsform mit der modalen Kategorie der Existenz. Darauf beruht im Phaedon der Fehler im Beweise für die Unsterblichkeit der Seele: Seele ist Leben; Leben kann nie aufhören zu sein; folglich kann die Seele nie aufhören zu sein. Hier schliesst er fälschlich aus dem Begriff der Seele auf die Beharrlichkeit des Daseins. Es fragt sich doch eben, ob einem bestimmten Subjekt das jetzt ihm zukommende Prädikat auch immer zukommen muss, ob die Seele auch immer Seele bleibt. Sage ich: „Der Himmel ist jetzt blau,“ so kann das ganz richtig sein; wollte ich aber daraus schliessen: „Der Himmel ist (an und für sich oder immer) blau,“ so wäre das ein Fehlschluss. Nach Plato kann man aber die Dinge, die Wesen, durch blosse Begriffe erkennen. Er gibt hierin dem Urteil eine Bedeutung, die ihm gar nicht zukommt. Die Voraussetzung von der Selbständigkeit der gedachten Erkenntnis verfolgt uns durch die ganze Platonische Philosophie wie ein Gespenst. Plato schreibt dem Prädikat des Urteils Wesenheit zu, und so gewinnt seine ganze Dialektik den Anschein einer realistischen Abstraktionsweise.

Von bleibender Bedeutung aber, auch für unsere heutige Philosophie, ist Platos Unterscheidung der drei Erkenntnisweisen: der philosophischen, mathematischen und empirischen Erkenntnis. Nur ihre Natur und ihr Verhältnis zu einander verkennt er noch. Die mathematische Erkenntnis hat für ihn eine tiefere, kosmologische Bedeutung, die Idee der Harmonie; die philosophische Erkenntnis ist ihm zugleich Erkenntnis der Ideen, d. i. besonderer überirdischer Wahrheiten.

über Klarheit zu schaffen, musste Aristoteles die Formen des Denkens der Betrachtung unterwerfen. Dadurch wurde er logisch auf die Formen des Urteils, metaphysisch auf die Lehre vom Wesen und von der Substanz geführt [1].

Aristoteles lehrt im Gegensatz zu Plato: Nur die einzelnen Dinge sind Substanzen: οὐσία τὸ ὄν ἁπλᾶς. Die mathematischen Begriffe sind nichts getrennt für sich Existirendes, sondern nur durch Abstraktion gewonnene Beschaffenheiten. Das Einzelwesen kann nur im Subjekt des Urteils erkannt werden. Aristoteles ist der erste Philosoph, welcher die Wesenlosigkeit der Urteilsformen einsieht. Ihm ist das durch Begriffe Erkannte wesenlos. Das kugelförmige Weltall wird ihm das wahre Wesen der Dinge. Er verliert mit der symbolischen Eikasie und den Mythen die überirdische Welt des Denkens. Die Poesie verschwindet nach Platon gänzlich aus der Philosophie, in die sie auch nicht hineingehört.

Die Lehre von der Erkenntnis hat Aristoteles nirgends besonders abgehandelt. Die Schrift περὶ ψυχῆς enthält nicht die jetzt sogenannte Psychologie; ψύχη, anima, ist dem Aristoteles die Lebenskraft. Er behandelt in jenem Buch die Lebenserscheinungen bei Pflanzen, Tieren und Menschen. An seine naturphilosophischen Ansichten lehnen sich die philosophischen. Das organische Leben entwickelt sich stufenweis vom vegetativen und animalischen bis zum menschlichen. Das Pflanzenleben ist das niedrigste; das animalische Lebensprinzip ist die empfindende und bewegende Seele [2].

---

[1] In den Schriften: Ueber die Auslegung περὶ ἑρμήνειας und in der Metaphysik. Seine Schriften sind folgende:

I. Logische Schriften, später unter dem Namen Ὄργανον zusammengefasst:
1. Ueber die Kategorien.
2. Ueber die Auslegung, περὶ ἑρμήνειας.
3. Analytica priora, zwei Bücher.
4. Analytica posteriora, zwei Bücher.
5. Topica, acht Bücher.
6. Von den Trugschlüssen. De sophisticis elenchis.

II. Die physischen Bücher.
1. περὶ φύσεως ἄργων. Anfangsgründe des Naturwissens.
2. περὶ οὐρανοῦ. Vom Himmel.
3. περὶ γενέσεως καὶ φθορᾶς. Ueber Entstehen und Vergehen.
4. μετεωρολογικῶν. Ueber Lufterscheinungen.
5. περὶ ψυχῆς. Vom Leben.
6. Kleine naturgeschichtliche Abhandlungen.

III. Praktische Philosophie.
1. Die Nikomachische Ethik.
2. Die griechische Ethik.
3. Die Politik.
4. Die Oekonomik.

IV. τὰ μετὰ τὰ φυσικά, d. h. die Bücher, welche nach der Naturlehre kommen. Aus diesem Titel ist der Name Metaphysik entstanden. Auch: πρώτη φιλοσοφία.

Ausserdem sind die ἐγκύκλια φιλοσοφία und drei Bücher περὶ φιλοσοφίας verloren gegangen.

Aristoteles war geboren zu Stagira an der Grenze von Thracien und Makedonien als Sohn des Nikomachos, des Freundes und Arztes des Königs Amyntas von Makedonien. Noch nicht 17 Jahre alt, ging er nach Athen, wo er 20 Jahre lang, bis zu Platos Tode, dessen Schüler war. Später berief ihn der König Philipp von Makedonien als Erzieher seines Sohnes, des 14jährigen Alexander. 13 Jahre lang lehrte er in Athen als Gründer der peripatetischen Schule in den Laubgängen des Gartens des Akademos. Nach Alexanders Tode wurde er als Feind der Religion angeklagt und zur Verbannung verurteilt. Er starb im Alter von 63 Jahren auf Euboea.

[2] Ein Teil der menschlichen Seele ist nach Aristoteles bewusstlos, ἄλογον μέρος,

Ein grosser Fehler in der Begründung der Logik beim Aristoteles, ein Fehler, welcher bis zu Kants Zeit der Entwickelung der Philosophie verderblich geworden ist, liegt in seiner falschen Auffassung des regressiven oder epagogischen Beweisverfahrens, insonderheit des disjunktiven Vernunftschlusses oder der Induktion. Aristoteles verwechselt den in Schlüssen und den in Zergliederung rückwärts führenden Weg, den Weg der Induktion und den Weg der Abstraktion oder Spekulation (in Kants Sinne des Wortes). Die Induktion führt niemals zu den notwendigen Grundwahrheiten selbst, stellt niemals die Prinzipien fest, sondern nur die verbindenden Mittelglieder. Nur die Spekulation oder Abstraktion führt zu den Prinzipien. Aristoteles verwechselt beides in der Induktion und so noch Baco von Verulam. Es ist dem Aristoteles weder die Theorie der Induktion noch ihr Verhältnis zur Vernunft klar geworden. Wäre die

---

so das Vermögen des Wachstums und der Ernährung: φύτικον καὶ θρέπτικον. Ein anderer Teil der Seele ist bewusst: λόγον ἔχον μέρος. Dieser besteht wiederum 1) als dienender Teil aus Empfindung, Begierde und willkürlicher Bewegung, 2) als herrschender Teil aus dem Verstand, λόγος, und der Vernunft, νοῦς. Davon unterscheidet er die ἕξεις, Fertigkeiten oder erworbène Geschicklichkeiten der Seele, deren es fünf verschiedene gibt, nämlich: 1) τέχνη, Kunstfertigkeit; ἐπιστήμη, Wissenschaft; σοφία, Weisheit; φρόνησις, Einsicht; νοῦς, Prinzipienlehre. Diese fünf Fertigkeiten der Seele führen zur Wahrheit, zwei andere können auch zum Irrtum führen, nämlich: ὑπόληψις, Vermutung, und δόξα, Meinung. Kunstfertigkeit und Einsicht gehören zum praktischen Leben; Wissenschaft und Prinzipienlehre (νοῦς) verbunden bilden die Weisheit. Die ἐπιστήμη ist wie bei Plato die Wissenschaft vom Notwendigen im Gegensatz zur δόξα. Aristoteles weist aber gleich im Anfang der Metaphysik der Erfahrung (ἐμπειρία) ein neues Gebiet an. Zuerst und zu unterst steht die Wahrnehmung (αἴσθησις), dann kommt das Gedächtnis (μνημήνη), darauf folgen stufenweise: Erfahrung, Kunst, Wissenschaft.

Vom Einzelnen steigen diese Stufen durch das Besondere zum Allgemeinen empor in dieser Reihenfolge: Zuerst findet Wahrnehmung des Einzelnen statt; darauf Sammlung desselben im Gedächtnis, ferner Verbindung des Gesammelten in der Erfahrung und endlich Ableitung der Wissenschaft aus Begriffen und Schlüssen. In der Untersuchung der Wissenschaft geht Aristoteles weiter als Plato; sie ist ihm Erkenntnis aus Gründen. Die Beweisführung (ἀπόδειξις) ist ihre logische Form. Daher nennt er die Wissenschaft die Fertigkeit in der Beweisführung, gebildet aus Vorkenntnissen (ἕξις ἀποδεικτική ἐκ προγινοσκομένων). Ihm ist daher das Wichtigste die Betrachtung der Schlüsse.

Ganz richtig sagt Aristoteles: Von den Prinzipien kann es keine Wissenschaft geben; ebensowenig aber können wir durch Kunstfertigkeit und Einsicht zu den Grundsätzen gelangen; vielmehr einzig und allein durch die reine Vernunft (νοῦς), vgl. Nicom. Ethik VI, 6: „λείπεται νοῦν εἶναι τῶν ἀρχῶν." Die Vernunft ist das Vermögen der Prinzipien, die Quelle aller Grundwahrheiten. Nur Grundwahrheiten und Prinzipien werden unmittelbar erkannt.

Diese klare Lehre von der Vernunft, als der Quelle aller Grundwahrheiten oder aprioristischen Erkenntnisse, hat über zwei Jahrtausende später Kant aufgenommen und weitergeführt.

Ein grosses Unglück ist es für die Geschichte der Philosophie und der Naturwissenschaften geworden, dass Aristoteles, so klar er auch den Sitz und die Quelle der Prinzipien erkennt, er sie gleichwohl falsch ableitet. Prinzipien können nicht erschlossen werden, das widerspricht ihrer Natur, ja schon dem Wortsinn. Irgend eine Erkenntnis, die man durch Schlüsse gewinnt, ist eben keine Grundwahrheit, sondern abgeleitete Wahrheit, denn Schliessen heisst eben nichts anderes, als aus Grundwahrheiten ableiten. Zu den Grundwahrheiten kommen wir aber nach Aristoteles durch ἐπαγωγὴ, was man durch Induktion (im Kantischen Sinne des Wortes) übersetzen könnte. Aristoteles aber setzt die Prinzipien einmal dem συλλογισμός, ein andermal der ἐπιστήμη gegenüber; er versteht also ganz verschiedene Dinge darunter. Der συλλογισμός ist ihm der Schluss vom Allgemeinen aufs Besondere, unser progressiver Schluss; ἐπαγωγή dagegen der regressive Schluss von der Vielheit der Fälle auf die Einheit der Regel, der disjunktive Vernunftschluss, die wahre Induktion.

Andererseits nennt aber Aristoteles die ἀπαγωγή wieder den Anfang, das Allgemeine, geradezu das Prinzip selbst.

Vernunft nichts anderes als Epagogae (ἐπαγωγή). nur die Induktion, der disjunktive Schluss, so müssten alle unsere Erkenntnisse induktorisch aus der Erfahrung gezogen werden können. Dem widerspricht aber die eigene Ansicht des Aristoteles von der Vernunft als der Quelle der notwendigen Vernunftwahrheiten (Kants reine Vernunft).

Der Fehler des Aristoteles hat sich später durch das ganze Mittelalter hingeschleppt. Die Scholastiker stellen die Vernunft, Baco von Verulam die Epagogae in den Vordergrund.

Als das eigentliche Wesen der Vernunft gibt Aristoteles den Satz des Widerspruchs und den Satz des ausgeschlossenen Dritten an; also die Grundgesetze des menschlichen Denkens; die leeren logischen Grundsätze hält er irrigerweise schon für die Prinzipien des Wissens selbst. Er verwechselt hier die Vernunft mit dem Verstande.

Man schliesst nach den Regeln der Logik, diesen gemäss, aber nicht aus den logischen Regeln, wie es Aristoteles thut. Könnte man aus den logischen Regeln ableiten, so müsste jede wissenschaftliche Wahrheit einfach aus dem Satz des Widerspruchs folgen. Aristoteles verwechselt die synthetischen Urteile mit analytischen. Es bestand daher, bis Kant den Knoten löste, die irrige Ansicht, alle Grundsätze des Denkens bestünden in analytischen Urteilen. Man könnte streiten, ob Aristoteles Empiriker oder Rationalist war; das erste war er nach seiner Auffassung der Epagogae, das zweite nach seiner Auffassung der Vernunft.

Eigentlich ist das Wesen des Aristotelischen Systems ein logischer Dogmatismus und daher wurde es auch ein so gefügiges und bequemes Werkzeug in den Händen der kirchlichen Dogmatiker. Man wollte die Erkenntnis der Dinge durch blosses Denken erreichen, ohne die Grundlage der Anschauung, bis endlich nach langen, widerwärtigen Streitigkeiten der sogenannten scholastischen Philosophen, welche dem Irrwege des Aristoteles folgten, ein Denker auftrat, der auf einem neuen Wege die eisernen Bande des Dogmatismus zerbrach und damit den Blick in eine neue Welt eröffnete. Dieser Mann war Galileo Galilei.

Galilei war im Jahre 1564 zu Pisa geboren. Infolge seiner ausserordentlichen Begabung wurde er schon in seinem fünfundzwanzigsten Lebensjahre zum Professor der Mathematik ernannt. In Padua war er achtzehn Jahre lang die grösste Zierde der Universität. Als er im Jahre 1607 nach Venedig reiste, hörte er von dem durch einen glücklichen Griff eines holländischen Glasschleifers erfundenen Fernrohr. Eigentlich hatte dieser Brillenmacher zu Middelburg seine Erfindung dem Zufall zu verdanken, der so häufig die erste Anregung zu Erfindungen gegeben hat. Seine Kinder spielten nämlich mit geschliffenen Gläsern und steckten zwei davon in ein Rohr, um hindurchzusehen. Zufällig hatten sie die beiden Gläser in eine solche Entfernung voneinander gebracht, dass sie dadurch den Hahn auf dem Kirchturm vergrössert erblickten. Sie zeigten freudig und verwundert ihrem Vater, was sie gesehen hatten, und dieser setzte darauf ein freilich noch sehr einfaches und unbeholfenes Fernrohr zusammen.

Galilei erriet die Beschaffenheit der vom Middelburger Brillenschleifer angewendeten Gläser und machte sich sofort ans Werk, um selbst ein Fernrohr zusammenzusetzen, welches er den Boten der Gestirne: „Nuntius de sideribus“ nannte. Dasselbe ist in der Geschichte der Astronomie unter dem Namen des Galileischen Fernrohres bekannt. Der Erfinder des astronomischen Fernrohres ist Kepler, welcher die Konstruktion desselben in seiner „Dioptrik“ veröffentlichte. Fatana setzte im Jahre 1625 ein aus

Sammellinsen gebildetes Fernrohr zusammen, ohne Keplers Dioptrik zu kennen.

Bei dem holländischen oder Galileischen Fernrohr besteht das Augenglas aus einer Zerstreuungslinse (Biconvexlinse). Infolgedessen besitzt es nur ein sehr kleines Gesichtsfeld und ist höchstens für 20—30fache Vergrösserung brauchbar. Auch lässt sich kein Fadenkreuz in demselben anbringen. Vor dem astronomischen Fernrohr hat das Galileische den Vorzug, dass es die Bilder nicht umkehrt, und sich daher ebensowohl für terrestrische wie für kosmische Beobachtungen benutzen lässt.

Galilei war begeisterter Anhänger des inzwischen immer mehr bekannt werdenden Kopernikanischen Weltsystems, dessen Darstellung wir einem späteren Abschnitt vorbehalten, weil die wahre Bedeutung desselben erst durch Galilei und Kepler hervorgetreten ist und weil wir die Darstellung der Entwickelung der neueren Weltanschauung im Zusammenhang mittheilen möchten. Daher soll Kopernikus hier nur eine vorläufige Erwähnung finden.

Nikolaus Kopernikus war Domherr zu Frauenburg in Ostpreussen. Er lehrte zuerst die jährliche Bewegung der Erde um die Sonne in der Ekliptik und widerlegte und beseitigte dadurch die Epicyklentheorie des Hipparch und Ptolemäus. Das musste alle bisherigen Ansichten vollständig umändern. Dem blossen Schein stellte er Wahrheit entgegen, welche auf Erfahrung und mathematischer Einsicht beruhte. Von diesem Augenblick an konnte die Sternenwelt nicht mehr als Gebiet des Ueberirdischen und Uebersinnlichen gelten. Dass Kopernikus seiner Lehre wegen keine kirchlichen Verfolgungen zu erdulden hatte, verdankte er wohl nur dem Staate, in welchem er lebte, zum grösseren Teil dem Umstande, dass der Tod ihn im Jahre 1543 allen irdischen Schicksalen entzog, als er kaum den ersten Abdruck seines Werkes: „De revolutionibus orbium coelestium" erhalten hatte.

Uebrigens machte die Verbreitung seiner Lehre anfänglich nur äusserst langsame Fortschritte. Von Melanchthon wurde das Kopernikanische System aufs entschiedenste gemissbilligt. Dagegen waren Joachim Reticus und Erasmus Reinhold, welche die Lehre des Kopernikus bei dessen Lebzeiten zum Theil noch von ihm selbst hatten vortragen hören, die eifrigsten Verkünder und Bekenner seines Systems, ebenso Michael Mestlin, der Lehrer Keplers. Die meisten Astronomen aber, und unter ihnen Tycho de Brahe, glaubten, dass die Lehre des Kopernikus vor der Ptolemäischen keinen praktischen Vorzug besitze. Unbequem war es allerdings für sie, ihr ganzes bisheriges System aufzugeben und von vorn zu beginnen und umzulernen.

Galilei lag besonders die tägliche und jährliche Bewegung der Erde am Herzen, mit der er sich eingehend beschäftigte.

Galileis äussere Schicksale sind so allgemein bekannt, dass wir hier nur kurz daran zu erinnern brauchen. Im Jahre 1616 wurde er wegen seiner Lehren vor das Inquisitionsgericht geladen und es wurde ihm deren fernere Verbreitung aufs strengste verboten. Erst im Jahre 1631 gab er sein berühmtes kosmisches System heraus. Im 70. Jahre seines Lebens wurde er abermals vor das Inquisitionsgericht gefordert und gezwungen, seine Lehre von der Bewegung der Erde abzuschwören. Trotzdem musste er lange Zeit im Kerker schmachten. Vollständig taub und nahezu erblindet, starb er im Jahre 1642, bedeutungsvoll genug, in dem Geburtsjahre Newtons, welcher seine Lehren der Vollendung entgegenführte.

Galilei ist der Begründer der mechanischen Naturauffassung, also der Begründer der gesamten heutigen Naturwissenschaft, insbesondere der der Physik. Die tägliche und jährliche Bewegung der Erde suchte er durch empirische, mathematische und logische Gründe zu erweisen. Das führte ihn zu einer ganz neuen Wissenschaft, von welcher während des ganzen Altertums und Mittelalters einzig und allein Anaxagoras eine Ahnung gehabt hatte. Er legte den Grund zu einer völlig neuen Naturphilosophie, indem er die Astronomie mit der Mechanik des Himmels untrennbar verknüpfte.

Seine wichtigsten Entdeckungen sind die folgenden:

1. Die Entdeckungen mittelst des von ihm konstruierten Fernrohres. Er erblickte im Mond eine neue Welt, lernte ihn kennen als einen Weltkörper, der Erde ähnlich, mit Berg und Thal. Er entdeckte ferner die Monde des Jupiter, die wechselnden Lichtgestalten (Phasen) von Venus und Mars; er löste den Schimmer der Milchstrasse auf eine grosse Strecke in Sterne auf.

2. Die Gründung der Phoronomie und Mechanik. Durch sie wurde er der Schöpfer der reinen Bewegungslehre. Seit Aristoteles hatte die Astronomie drei Bewegungsarten unterschieden: gerade abwärts, gerade aufwärts und gleichförmig im Kreise. Galilei zeigte, dass es nur eine einzige einfache Bewegung gebe und dass alle anderen Bewegungsrichtungen aus Kombinationen verschiedener geradliniger Bewegungen zu erklären seien. Er sah zuerst den Grundsatz der Relativität aller Bewegungen ein, wodurch die Aristotelische Weltkugel den Todesstoss erhielt. So gelangte er auf einfach mathematischem Wege zu den ersten Lehrsätzen von der Zusammensetzung der Bewegungen, namentlich zum Satze vom Parallelogramm der Kräfte, d. h. eigentlich der Bewegungen. Er zeigte, dass man alle verwickelten Bewegungen aus einfachen zusammensetzen oder in solche zerlegen könne.

3. Das Fallgesetz: Die Fallräume, die ein Körper zurücklegt, verhalten sich wie die Quadrate der Fallzeiten. Legt ein fallender Körper in der ersten Sekunde 15 Fuss zurück, so fällt er in der zweiten $2 \times 2 = 4 \times 15 = 60$ Fuss, in der dritten $3 \times 3 = 9 \times 15 = 135$ Fuss u. s. w.

4. Die parabolische Beschaffenheit der Wurfbewegung: Die Vereinigung der Fallbewegung mit einer anderen ihre Richtung senkrecht oder in irgend einem anderen Winkel schneidenden Bewegung ist eine Parabel.

5. Das Gesetz der Beharrlichkeit, gewöhnlich unpassend das Gesetz der Trägheit genannt. Damit war das Rätsel der Entelechien des Aristoteles, der substantiellen Formen, gelöst. Galilei fand auf diese Weise neue und furchtbare Waffen zur Verteidigung des Kopernikanischen Systems gegen die Scheingründe der Aristoteliker.

Auch die Achsendrehung der Sonne, die Kopernikus aus allgemeinen Gründen angenommen hatte, hat Galilei zuerst direkt beobachtet. Als der Pater Scheiner zuerst die Sonnenflecken erblickte, fürchtete er sich so sehr, befangen in den Aristotelischen Vorurteilen, dass er kaum davon zu sprechen wagte.

Galilei fühlte sich bis zu seinem Tode mit seinen Ansichten sehr vereinsamt. Mit Kepler war er genau befreundet und klagte ihm brieflich seine Not: „Du bist beinahe der Einzige, der meinen Angaben vollkommenen Glauben beimisst. Als ich den Professoren am Gymnasium zu Florenz die vier Jupiterstrabanten durch mein Fernrohr zeigen wollte, wollten sie weder dieselben noch das Fernrohr sehen; sie verschlossen

ihre Augen vor dem Lichte der Wahrheit. Diese Gattung Menschen glaubt, in der Natur sei keine Wahrheit zu suchen, sondern nur in Vergleichung der Texte. — Wie würdest Du gelacht haben, wenn Du gehört hättest, wie der Erste unter ihnen in Gegenwart des Herzogs sich bemühte, die neuen Planeten bald mit logischen Argumenten, bald mit magischen Verwünschungen vom Himmel herabzureissen."

§ 2. Baco von Verulam.

Franz Baco von Verulam wurde geboren im Jahre 1561 als Sohn des Nikolaus Baco, des Grosssiegelbewahrers der Königin Elisabeth von England. Baco gehört zu jenen vom Schicksal bevorzugten Naturen, denen es, wie Goethe, infolge glücklicher Naturanlage und angesehener Lebensverhältnisse glückte, ein bedeutendes Lebensziel ohne allzu grosse Kämpfe und Trübsale zu erreichen[1]. Baco bildete sich schon in jugendlichem Alter für den Staatsdienst aus, musste aber infolge des frühen Todes seines Vaters diese Laufbahn bald wieder verlassen, um sie mit der juristischen zu vertauschen. Als Rechtsgelehrter erwarb er sich so grossen Ruf, dass die Königin Elisabeth auf ihn aufmerksam wurde und ihn auf alle Weise förderte, ja ihn in wichtigen Fragen zu Rate zog. Noch mehr erfreute er sich der Gunst Jakobs I., der ihn 1617 zum Grosssiegelbewahrer, 1618 zum Grosskanzler, 1621 zum Baron von Verulam und Viscount von St. Alban ernannte. Leider liess er sich in seinem Amt Bestechungen zu Schulden kommen. Er wurde von dem Parlament der Bestechung angeklagt und überwiesen und aller seiner Würden entsetzt. Freilich wurde dieses Urteil bald darauf widerrufen und er in seine Würden wieder eingesetzt; aber er zog es vor, bis zu seinem im Jahre 1626 erfolgenden Tode fern von Staatsgeschäften in Zurückgezogenheit zu leben.

Baco war nicht ohne bedeutende philosophische Begabung, aber er hat auch als Gelehrter den Welt- und Staatsmann niemals verleugnet. Es galt ihm vor allem: lebendig zu wirken, in das wissenschaftliche Leben zerstörend und aufs neue ordnend einzugreifen, und gerade durch seinen staatsmännischen Geist gelang ihm die gewaltige Wirkung auf die englische Gelehrtenwelt. Er besass grosse Lebendigkeit der Darstellung, grossen Scharfblick der Unterscheidung, umsichtige Behandlung des Stoffes und tiefes Eindringen in dessen Eigentümlichkeiten, so dass er ungemein anregend wirkte; aber zu einer vollständigen Ausbildung seiner philosophischen Lehre fehlte es ihm an der dazu erforderlichen Ruhe und dauernden Hingebung.

Es ist eine allgemeine Bemerkung und oft beobachtete Thatsache, dass gerade diejenigen Philosophen es sowohl als Lehrer wie auch im bürgerlichen und öffentlichen Leben zur grössten und lebendigsten Einwirkung gebracht haben, welche grosse Begabung zur Anregung zeigen ohne völlige Durchdringung der Wissenschaft. Die Masse, auch der Gelehrten, schöpft ja doch nur an der Oberfläche. Ist diese hübsch bunt und kraus, so befriedigt ihr Anblick die Schüler, und diese fragen nicht lange danach, was in der mühsam zu ergründenden Tiefe vorgeht.

Von diesem Gesichtspunkte aus ist auch die ausserordentliche Wirkung Bacos zu erklären.

---

[1] Was ihm vom Parlament widerfuhr, hatte er sich selbst zuzuschreiben.

Bis dahin hatte in England die starrste, unfruchtbarste Scholastik unentwegt geherrscht. Männer wie Ramus und Telesius hatten vergebliche Versuche gemacht, diesen Bann zu brechen. Was ihnen nicht gelang, das vollbrachte Baco mit einem Schlage. Er schmetterte die Scholastik in England so kräftig zu Boden, dass ihr für immer der Garaus gemacht war, und setzte an deren Stelle ein Philosophem, welches, im guten wie im schlechten Sinne, bis zum heutigen Tage in England die Herrschaft behauptet hat.

Baco nahm also denselben Kampf auf, wenn auch mit sehr verschiedenen Mitteln, wie Galilei. Aber während Baco sofort zum Ziel gelangte, brach die Lehre des Galilei sich nur langsam und unter schweren Kämpfen Bahn. Diese Kämpfe wurden besonders in Deutschland ausgefochten. Der endliche Ausgang derselben fordert zu einem naheliegenden Vergleich des Charakters der beiden Nationen heraus. Die Engländer blieben bis heute der durch Baco angebahnten Richtung treu. Die Entdeckungen des grössten ihrer Naturforscher, des Sir Isaac Newton, haben auf den Gang ihrer Philosophie merkwürdigerweise so gut wie gar keinen Einfluss geübt.

Ganz anders in Deutschland. Hier bewegte sich der Fortschritt in der Philosophie unter dem unverkennbaren Einfluss von Männern wie Galilei, Kepler, Newton und anderen grossen Naturforschern langsam aber stetig vorwärts bis zu den grössten Entdeckungen, welche jemals auf dem Gebiete der Philosophie gemacht worden sind, bis zu Kant und der mathematisch-philosophischen Schule.

Baco fasste den kühnen Gedanken einer Umwälzung und Neuordnung sämtlicher Wissenschaften. Freilich kam er nicht zur Ausführung des Hauptplanes, der encyklopädischen Bearbeitung aller Wissenschaften, wohl aber zur Darstellung seiner neuen Methodenlehre. Diese legte er nieder in seinen beiden Hauptwerken: „De dignitate et augmentis scientiarum“ und „Novum organon scientiarum sive judicia vera de interpretatione naturae“. Beide erschienen 1620[1].

---

[1] Gute spätere Ausgaben sind: Francisci Baconi, Baronis de Verulamio, opera omnia, VII volumina, 12°, Amsterdam 1730, und: Francisci Baconi, Baronis de Verulamio, Novum organum. Lipsiae 1840.

Ueber die Ursache des bisherigen Stillstandes der Wissenschaften sagt Baco im Novum organon § 80: Interim nemo exspectet magnum progressum in scientiis (praesertim in parte earum operativa), nisi philosophia naturalis ad scientias particulares producta fuerit et scientiae particulares rursus ad philosophiam naturalem reductae. Itaque minime mirum est, si scientiae non crescant cum a radicibus suis sint separatae.

Das System des Kopernikus hat Baco nicht anerkannt, wie aus einer Stelle des Buches de dignitate et augmentis scientiarum L. 4, c. 1 (zuerst 1605 erschienen) deutlich hervorgeht: „Es ist bekannt, dass die Meinung des Kopernikus über die Verhältnisse der Erde, die jetzt in Umlauf gekommen ist, durch die Grundsätze der Astronomie, weil sie den Phänomenen nicht widerspricht, nicht widerlegt werden kann; sie kann jedoch widerlegt werden durch richtige Grundsätze der Naturphilosophie.“ Ueber die bisherige falsche Methode der Forschung spottet er (Novum organum, Lips. 1840, S. 49, XXXI) folgendermassen: „Frustra magnum expectatur augmentum in scientiis ex superinductione et insitione novorum super vetera, sed instauratio facienda est ab imis fundamentis nisi libeat perpetuo circumvolvi in orbem, cum exili et quasi contemnendo progressu.“

Wegen seiner religiösen Ansichten hat Baco schon bei Lebzeiten, mehr noch in späterer Zeit und von Theologen sowohl wie Philosophen bis auf unsere Tage Angriffe erdulden müssen, bisweilen allem Anschein nach nur deshalb, weil unter seinen Schriften einzelnes aufgeführt wird, was gar nicht aus seiner Feder stammt. Dafür spricht z. B. folgende Notiz: „Ein Rev. Al. B. Grossart hat soeben in einer kleinen Schrift den,

Er kam auf die Richtung seiner Spekulation fast gleichzeitig mit Kepler und Galilei, aber unabhängig von diesen, auf dem Grund und Boden der Aristotelischen Philosophie selbst, woher auch der Titel rührt: Novum Organon. Er nahm eine Umbildung der Aristotelischen Ansichten vor, welche in Erfahrung (Empirie) und Vernunft ihre Wurzeln hatten. Die Scholastiker hatten die Erfahrung als Quelle der Prinzipien verworfen. Gerade umgekehrt verfuhr Baco, der ein System des Empirismus aufstellte. Er stand also wie die Scholastiker auf Aristotelischem Boden. Sehr richtig erklärt er die höchsten Einteilungsgründe der Wissenschaften als in der Natur des menschlichen Geistes begründet; aber die Theorie des Erkenntnisvermögens behandelt er sehr oberflächlich, indem er nur Gedächtnis, Phantasie und Vernunft unterscheidet. Aus dem Gedächtnis leitet er die Geschichte, aus der Phantasie die Dichtkunst, aus der Vernunft die Philosophie ab. Er übersieht dabei, dass die Dichtkunst gar keine Wissenschaft ist, also in das Organon gar nicht hineingehört. Somit gibt es für ihn eigentlich nur zwei Wissenschaften: Geschichte und Philosophie, von denen die erste sogar nur aus gedächtnismässiger Auffassung hervorgehen soll. Die Philosophie zerfällt in die Lehre von Gott (Theologie), von der Natur (Physik) und vom Menschen (Anthropologie).

Die Theologie steht bei Baco ganz für sich allein da, völlig unabhängig und unversöhnlich gegenüber der Physik und der Anthropologie. So einseitig das auch ist, so hat gleichwohl Baco dadurch der Naturforschung den grossen Dienst erwiesen, dass er alle übersinnlichen Phantastereien aus derselben verbannte. Er sagt von der Theologie: „Die Grenzen dieser Wissenschaft sind richtig so zu bezeichnen, dass sie sich auf Bestreitung und Widerlegung des Atheismus und auf Erforschung des Gesetzes der Natur ausdehnen, auf Feststellung der Religionswahrheiten aber nicht erstrecken."

Ueber die Natur der religiösen Erkenntnis äussert er sich folgendermassen: „Das Glauben ist, richtig erwogen, nach unserem gegenwärtigen Standpunkt etwas Würdigeres als das Wissen. Denn bei diesem wird der menschliche Geist von einem Sinne und von Körpern, beim Glauben aber wird die Seele von der Seele, die ein würdigeres Agens ist, affiziert. Je ungereimter und unglaublicher ein göttliches Geheimnis ist, desto mehr Ehre erweisen wir Gott durch das Für-wahr-halten, desto glänzender ist der Sieg des Glaubens."

Dieser schroffe Gegensatz zwischen blindem Autoritätsglauben und Philosophie als Naturwissenschaft hat sich in England bis auf die neueste Zeit erhalten. Die Fortschritte der deutschen Philosophie haben dort niemals festen Fuss fassen können.

Die Naturphilosophie des Baco ist einerseits spekulativ als Physik und Metaphysik, andererseits operativ als Mechanik, natürliche Magie und Technologie. Die Mathematik ist keine Grundwissenschaft, sondern eine Erfindung des Menschen. Hierin war also Aristoteles weit klarer, der die philosophische, mathematische und empirische Erkenntnis unterschied.

---

wie es scheint, gelungenen Beweis geführt, dass die unter Franz Bacons Schriften figurierenden ‚Christlichen Paradoxa' nicht von ihm herrühren, sondern nur ein Abdruck der ‚Memorials of Godliness and Christianity by Henry Palmer' sind. Dieser Palmer (geb. 1601 zu Wingham in Ost Kent, gest. 1647 in London) war ein puritanischer Prediger, welcher in der Cromwellschen Zeit eine Rolle spielte. Damit, bemerkt das Athenäum, zerfallen die Vorwürfe, welche, deutscherseits u. a. von Ritter, oft gegen Bacon in religiöser Beziehung erhoben worden sind." Augsb. Allg. Ztg., 20. Dez. 1864.

Die Anthropologie zerfällt in menschliche und bürgerliche Philosophie. Die menschliche behandelt erstlich den Körper und zweitens die Seele. Die Seelenlehre untersucht die Vermögen der Seele, die Art ihrer Anwendung und die Gegenstände derselben. Dazu gehört auch die Logik, welche zerfällt in die Kunst der Untersuchung oder Erfindung, der Prüfung oder Beurteilung, des Gedächtnisses und des Vortrags oder der Belehrung. Auch die Ethik gehört dahin als die Lehre vom höchsten Gut und von der Bildung des Geistes.

So befreit Baco die Philosophie von ihrer Verbindung mit der Theologie und gibt ihr einen psychologischen Ausgang. Logik und Mathematik sind ihm nur Hilfswissenschaften der Naturphilosophie. Die religiöse Lehre gründet sich bei ihm auf den Glauben, ihre Quelle ist die Offenbarung, deren Grundlage Gottes Wort ist, nicht die Vernunft. Wie der Glaube, so ist auch das Sittengebot auf eine übernatürliche Einwirkung zurückzuführen.

Für die Fortentwickelung der Gedanken war die strenge Entgegensetzung von Wissen und Glauben vom grössten Werthe, denn es verbreitete sich dadurch immer mehr die Ueberzeugung, der Mensch habe den Schlüssel zur Enthüllung der Naturerscheinungen. Baco hat dadurch zugleich die Anregung gegeben zur Entwickelung des englischen Deismus.

Im Novum Organon lehrt er die induktorische Methode der Entdeckungen in den Naturwissenschaften. Die syllogistische Logik soll mit der Erfahrung vertauscht werden; innerhalb des Gebietes der Erfahrung aber nützt kein blindes Umhertappen, sondern nur ein folgerechtes Aufsuchen der Gesetze nach strenger, bestimmter induktorischer Methode. Für die Sinnenerkenntnis müssen Hilfsmittel (Apparate) erfunden werden, um Versuche (Experimente) anzustellen. Die Induktion ist die Kunst der richtigen Fragestellung an die Natur; durch Induktion erhebt sich die Naturforschung durch Mittelstufen zum Allgemeinen; auf diesem Wege kommt man zur Entdeckung der Formen, in welchen die Naturkräfte in Wirksamkeit treten. Die induktorische Forschung erstrebt die Erlangung einer vollständigen Uebersicht über die positiven und negativen Antworten der Natur auf bestimmte Fragen; sie ist die Kunst, die Natur zum Antworten zu zwingen. Dadurch, dass die Induktion eine wahre Interpretation der Naturerscheinungen anbahnt, unterscheidet sie sich auffallend von der bisherigen Methode der Anticipation.

Baco hat das grosse Verdienst, die Form für ein Naturgesetz, für eine allgemeine Regel ohne Wesenheit erklärt und die Form der Scholastiker als eines selbständigen Wesens für immer verdrängt zu haben. Die Zweckbetrachtung verweist er in die Metaphysik und duldet in der Physik fernerhin nur die Lehre von der wirkenden Ursache, die Aufsuchung des Kausalnexus. Er tadelt deshalb Plato und Aristoteles und erkennt die Naturzwecke nur in einem ganz anderen Zusammenhang an, indem er sagt: Die Naturkräfte arbeiten allerdings im Dienste der Zwecke.

Durch Bekämpfung des bisherigen Aberglaubens reinigt Baco den Boden für die Naturwissenschaften, denen er eine neue logische Grundlage gab, an welcher freilich das Wesentlichste noch fehlte, nämlich die Theorie der Induktion selbst. Diese setzte er als selbstverständlich und bekannt voraus, was sie jedoch keineswegs war. Wie wenig ihm ihr wahres Wesen deutlich war, geht schlagend daraus hervor, dass er sie den Schlüssen (dem Syllogismus) schlechtweg entgegensetzte, also nicht einmal wusste, dass sie selbst eine Schlussform ist, nämlich der disjunktive Vernunftschluss.

Der Unterschied zwischen rein empirischer und rationeller Methode bei Handhabung der Induktion ist ihm völlig unbekannt.

Nichtsdestoweniger hatten seine Werke eine ausserordentliche Wirkung als Ausgangspunkt der intellektuellen englischen Kultur.

§ 3. René Descartes.

René Descartes oder Renatus Cartesius wurde im Jahre 1596 zu La Haye in der Touraine geboren und widmete sich im Jesuitenkollegium zu La Flèche den Studien. Nach deren Beendigung fand er trotz alles aufgewendeten Fleisses in den gewonnenen Resultaten keine Befriedigung und verbrachte einige Jahre geschäftslos in Paris. Bald jedoch erwachte in ihm aufs neue die Liebe zu den Studien, besonders zur Mathematik, auf die seine ganze Begabung ihn hinwies. Besondere Umstände veranlassten ihn jedoch, holländische Kriegsdienste zu nehmen; später diente er unter Tilly bei Prag, reiste in Deutschland und Italien und begab sich endlich nach Holland zurück, wo er sich 20 Jahre lang ruhig seinen Studien hingab in philosophischer Einsiedelei. Zuletzt gewann sein unruhiger Geist aufs neue die Oberhand und er benutzte einen sich darbietenden Anlass, nach Schweden zu gehen, an den Hof der Königin Christine, und in deren Dienste zu treten. In Stockholm befand er sich aber durchaus nicht in seinem Fahrwasser: ihm sagte weder die Hofluft zu, noch das rauhe schwedische Klima. Er starb schon im Jahre 1650.

Descartes war ein ausgezeichneter Mathematiker und weit mehr Mathematiker als Philosoph, darin liegt gleichzeitig seine starke und seine schwache Seite als Gelehrter.

Descartes ist als Philosoph von der grössten Kühnheit, um nicht zu sagen Verwegenheit. Er unterfing sich, mit Hintansetzung alles Bisherigen, die Philosophie gewissermassen aufs neue zu begründen. In der Philosophie wie im Leben zeichnete er sich durch Originalität und durch Beweglichkeit aus; an Tiefe und Ruhe fehlte es ihm. Zum Teil mag daran wohl der Umstand schuld sein, dass er sein ganzes Leben lang mit Glücksgütern reichlich gesegnet war und sich daher um den Erwerb nicht viel zu kümmern brauchte. Der eigentliche Kampf des Lebens blieb ihm erspart.

Als Mathematiker leistete Descartes Ausserordentliches. Er schuf die analytische Geometrie, ein vor ihm völlig unbekanntes Gebiet. Die Optik wurde durch ihn wesentlich gefördert. Er war begeisterter Anhänger des Kopernikanischen Systems, durchaus ein Mann der neueren Wissenschaft. Bei seiner wissenschaftlichen Forschung geht er aus vom Zweifel, um auf diesem Wege zur Gewissheit und Sicherheit der Erkenntnis zu gelangen. Nur Demonstriertes hält er für sicher. Aus dieser Ansicht entspringen seine beiden Hauptvorurteile, nämlich das Vorurteil der Anwendbarkeit der mathematischen Methode auf alle Gegenstände der Erkenntnis und das Vorurteil der Allgenugsamkeit des Beweisverfahrens. Von dem Vorhandensein von Grundwahrheiten, Prinzipien oder Axiomen hat er keine Vorstellung und umgeht daher vollständig die für jeden Philosophen unerlässliche Frage nach deren Ursprung.

Das wird besonders klar bei Betrachtung des Beweisverfahrens für den Hauptsatz seiner ganzen Philosophie: Cogito ergo sum [1]. Ich denke,

[1] Renati Descartes Principia philosophica. Amsterdam (Elzevir) 1672. 4°. Pars I,

folglich bin ich. Ich zweifle. Zweifle ich, so denke ich. Denke ich, so bin ich. Er übersieht hier, dass er schon von einer Grundvorstellung, von einer notwendigen Voraussetzung ausgeht, nämlich von der Vorstellung des Ich im Selbstbewusstsein. Nun führt sein Gedankengang ihn folgendermassen weiter: Nur das Denkende ist unser Wesen. Die Vorstellungen in uns sind Ideen von Dingen, allgemeine Begriffe, welche zur Demonstration geometrischer und arithmetischer Wahrheiten zusammengesetzt werden. Aus nichts wird nichts. Das Geschehene kann nicht ungeschehen gemacht werden.

Die Skepsis des Cartesius ist nur auf die Gültigkeit der objektiven Wahrheiten und Vorstellungen gegründet, ganz wie bei den Stoikern. Die Existenz der Gottheit ist eine notwendige und ewige Vorstellung. Die Vorstellung des Vollkommensten könnte nicht in mir sein, wenn ihr Gegenstand nicht zugleich ausser mir existierte. Es muss eine Ursache da sein, die uns erhält. Gott ist ewig, allwissend, allmächtig, der Schöpfer aller Güter und Dinge.

Dieser Beweis für das Dasein Gottes enthält offenbar denselben Trug-

---

§ VII: Wenn wir so alles wegwerfen, was sich anzweifeln lässt, selbst den eigenen Körper, so können wir es doch mit uns selbst nicht so machen. Die Erkenntnis „cogito ergo sum“ ist daher die erste und gewisseste. . . . .

§ VIII. Damit unterscheiden wir am sichersten Seele (mentem) und Körper. Das Ich denkt nur, ist aber nicht ausgedehnt. . . . .

§ IX. Mit dem Worte cogito bezeichne ich jede Art der Vorstellungen, welche bewusst in uns entstehen, soweit wir das Bewusstsein von denselben haben. . . . .

§ LIII. Denn alles andere, was man dem Körper zuschreiben kann, setzt die Ausdehnung voraus. Denn die Ausdehnung nach Länge, Breite und Tiefe bildet die Natur der körperlichen Substanz und das Denken bildet (constituit) die Natur des Denkenden. . . . .

§ LXXI. Die erste Ursache unserer Irrtümer liegt in folgendem: Das Kind wird zunächst nur durch die äusseren Einflüsse zu Schmerz und Lust bewegt und nimmt gewisse Sinneseindrücke auf, wie Geschmack, Gerüche, Töne, Wärme, Kälte, Licht, Farben u. s. w., welche nichts Gedachtes repräsentieren. Zugleich nimmt es Grösse, Gestalt, Bewegung u. s. w. wahr, was dem Kinde aber nicht als Sinneseindrücke, sondern als Dinge oder Beschaffenheiten der Dinge, die ausser der Vorstellung existieren, erscheint. — Später, wenn es mit Hilfe der Körperbewegungen sich von anderen Körpern unterscheiden lernt, legt es diesen nicht nur Grösse, Gestalt, Bewegung, sondern auch Geruch, Geschmack u. s. w. bei, und zwar nimmt es sie um so körperlicher, substantieller, je heftiger es von ihnen affiziert wird, weshalb man auch Steine und Metalle für körperlicher zu halten pflegt als Wasser oder Luft. Die Luft wird sogar anfänglich fast für nichts gehalten. So erfüllen wir uns als Kinder mit unzähligen Vorurteilen, erinnern uns aber später nicht, dass sie ohne genügende Prüfung von uns aufgenommen sind. . . . .

§ LXXII. In reiferen Jahren bezieht zwar die Seele nicht mehr alles auf den Körper und seine Empfindungen und erkennt allmählich vieles als falsch. Aber doch kann sie es nicht eben so leicht aus dem Gedächtnis austilgen, und so lange dieses dauert, wirkt es auch fort als Quelle der Irrtümer. . . . .

§ LXXIII. Endlich Aufmerksamkeit ist anstrengend für unsere Seele, und am meisten bei denjenigen Dingen, welche weder den Sinnen noch der Einbildungskraft (imaginationi) gegenwärtig sind; entweder weil es durch Verbindung mit dem Körper ihre Natur ist, oder weil sie in der Kindheit sich mehr mit Sinn und Einbildung beschäftigt und daher grössere Uebung erlangt hat. Daher ist es so schwer, eine unkörperliche Substanz zu begreifen. . . . .

§ LXXIV. Endlich müssen wir alle unsere Begriffe an Worte knüpfen und mit diesen zugleich dem Gedächtnis überliefern. Später erinnern wir uns leichter der Worte als der Dinge, wir können den Begriff der Sache nicht mehr von den im Worte liegenden Nebenbeziehungen trennen. Cogitationes hominum fere omnium circa verba magis quam circa res versantur adeo ut persaepe vocibus non intellectis praebeant assensum quia putant se illas olim intellexisse.

schluss, nur noch weit auffallender, wie bei dem Cogito ergo sum. Es ist wie hier ein Zirkelschluss, denn die Gottheit, das zu Beweisende, wird schon als bekannt vorausgesetzt. Der negative Ursprung unserer Idee von der Gottheit durch Abstraktion von allen uns beengenden Schranken konnte freilich Descartes nicht zum Bewusstsein kommen, weil diese Schranken selbst noch nicht bekannt waren; wohl aber hätte ihm klar werden können, dass eine nothwendige und ewige Vorstellung, wie er selbst die Vorstellung der Existenz der Gottheit nennt, eine Grundvorstellung ist, die man keinem Beweisverfahren unterwerfen kann. Es entging ihm überhaupt gänzlich, wie das auch später das Schicksal des Spinoza war, dass die Mathematik gar kein ihr eigentümliches Beweisverfahren besitzt, dass sie es vielmehr der Logik entlehnt.

Descartes hat etwas Populäres in seiner Darstellung, worauf zum grossen Teil die nachhaltige Wirkung seiner philosophischen Lehren zurückzuführen ist[1].

Seine eigentümliche Skepsis zeigt sich von vornherein darin, dass er die Realität der Dinge ausser uns in Frage stellt und dann für die objektive Gültigkeit der Erkenntnis ausser uns nach Gründen sucht. Die Vorstellungen in uns sind nach Descartes teils allgemeine Wahrheiten, teils Vorstellungen von Einzelwesen. Zu diesen gehört auch die Idee der Gottheit, die Vorstellung vom allervollkommensten Wesen, welche nur Gott selbst in uns gelegt haben kann. So gewiss, wie ich bin, gibt es auch ein Wesen ausser mir und über mir. Diese Beweisführung erinnert auffallend an den ontologischen Beweis für das Dasein Gottes.

Gottes erste und wichtigste für Descartes in Betracht kommende Eigenschaft ist die, dass er der Wahrhafte und der Geber alles Lichtes ist. Der menschliche Wille ist die eigentliche und positive Ursache unserer Irrtümer; Selbstbetrug entspringt aus Thorheit des Willens. Irren können wir nur durch unseren eigenen Willen, der im Urteil unser Bewusstsein leitet. Hier trifft Decartes mit grosser Klarheit das Richtige, denn in der That ist das willkürliche Eingreifen des reflektierenden Verstandes in den Gedankenlauf die Hauptquelle des Irrtums.

Das Kennzeichen der Wahrheit ist für Descartes die klare und bestimmte Wahrnehmung (perceptio clara et distincta).

Trotz seines mathematischen Vorurteils zieht Descartes sich doch mehr auf religiöse als wissenschaftliche Weise aus der Verlegenheit des Zweifels: Der Mensch ist endlich; Gott ist unendlich. Der göttlichen Offenbarung muss man glauben, auch ohne ihre Wahrheit einzusehen. Gottes Zwecke in der Welt dürfen wir nicht erraten wollen. Es gibt zwei Arten von Wesen und Substanzen; ausgedehnte (Körper) und denkende (Geister). Es gibt also für Descartes streng dualistisch eine Körperwelt und eine Geisteswelt. Daran knüpft er nun unmittelbar seine Lehre von derjenigen Substanz, die zu ihrem Dasein keines weiteren Dinges bedarf. So gibt es eigentlich nur diese eine Substanz, nämlich die Gottheit. Hier nimmt Descartes die Begriffe Wesen und Individuum als gleichbedeutend.

---

[1] Descartes sagt von sich selbst: „Et si j'écris en François, qui est la langue de mon païs, plutôt qu'en Latin, qui est celle de mes précepteurs, c'est à cause que j'espère que ceux qui ne se servent que de leur raison naturelle toute pure jugeront mieux de mes opinions que ceux qui ne croyent qu'aux livres anciens."

Dieser Satz wird von Buckle zitiert. Er findet sich in der französischen Ausgabe gegen Ende der Abhandlung: Discours de la Methode etc. par René Des Cartes, Paris 1724. In der lateinischen Ausgabe ist er begreiflicherweise weggelassen.

Jedes Individuum besteht nur aus einer einzigen Substanz, welche eben ihre Natur und ihr Wesen ausmacht. Das Denken macht das Wesen des Geistes aus. Den Körper behandelt Descartes wie ein Prädikat und dadurch schwindet ihm das Individuelle. Das Wesen der Körper lässt er nämlich bloss in ihrer Ausdehnung bestehen ohne Berücksichtigung ihrer sinnlichen Eigenschaften. Er vermengt hier Sinnesanschauung und mathematische Anschauung, und daher verwechselt er die Masse mit der blossen räumlichen Ausdehnung, indem er unbewusst in die alte scholastische Lehre von der Selbständigkeit der gedachten Erkenntnis zurückfällt.

Es gibt nach Descartes keinen leeren Raum. Gott ist die allgemeine Ursache aller Bewegungen; er hat die Materie gleich anfangs mit Bewegung und Ruhe geschaffen und erhält sie auch darin.

Aus Gottes Unveränderlichkeit folgert Descartes:

1. Jedes Ding ist einfach und unteilbar und bleibt an und für sich durch alle Zeit in diesem Zustande; nur seine äusseren Bedingungen ändern sich.

2. Jeder sich bewegende Körper behält so lange seine Geschwindigkeit und Richtung bei, als er nicht durch äussere Einwirkungen gestört wird.

Diese beiden Sätze bilden in ihrer Vereinigung dasjenige, was man gewöhnlich das Gesetz der Trägheit, besser das Gesetz der Beharrlichkeit nennt. Es ist offenbar nur ein besonderer Fall des Kausalgesetzes. Heutigentags würde man es ausdrücken: Das Gesetz der Beharrlichkeit von Masse und Kraft.

3. Wenn ein sich bewegender Körper auf einen anderen trifft und zu schwach ist, denselben zu überwinden, so verliert er nur seine Richtung, nicht seine Bewegung; ist er aber stärker als dieser, so verliert er soviel von seiner Bewegung, wie er an ihn abgibt. Das ist der Grundsatz des Stosses. Ausserdem stellte er den Satz vom Maasse der Quantität der Bewegung auf, welcher einen Streit der Kartesianer mit den Leibnitzianern hervorrief, an welchem auch Kant sich beteiligte. Cartesius hatte richtig das Maass für die Bewegungsgrösse in dem Produkt der Masse in die Geschwindigkeit erkannt, aber er brachte dieses Gesetz auf einen sehr unklaren Ausdruck, indem er sagte: „Es ist die gleiche Kraft nötig, wenn man mit einer geringen Last einen grossen Raum zurücklegen will, wie wenn man eine grosse Last durch einen Raum bringen oder heben will, welcher um soviel mal kleiner ist, als die Last grösser ist." Die Begriffe Masse, Kraft und Last sind hier in so unklarer und unbestimmter Weise gefasst, dass, in dieser Form ausgesprochen, das Gesetz unmöglich die allgemeine Anerkennung finden konnte. Leibnitz behauptete, die Kraft müsse durch das Produkt der Masse in das Quadrat der Geschwindigkeit gemessen werden, indem er von der falschen Voraussetzung seiner vis viva ausging. Newton unterschied die bewegende Kraft (vis motrix) von der beschleunigenden Kraft (vis accelatrix). Die Quantität der Bewegung, die vis motrix, ist nach dem Cartesianischen Gesetz das Produkt der Masse in die Geschwindigkeit. Gleichförmig beschleunigende Kräfte aber verhalten sich wie die durchlaufenen Räume, dividiert durch die Quadrate der Zeiten, folglich wie die Quadrate der Geschwindigkeiten. Der Grund des Fehlers bei Descartes und Leibnitz liegt darin, dass sie das Gesetz der Trägheit falsch auffassen und daher der Meinung sind, es bedürfe zur Erhaltung einer Bewegung einer stetig fortwirkenden Kraft. Davon kann gar keine Rede sein. Kant hat mit Unrecht für Descartes Partei ergriffen. In seinen „metaphysischen Anfangsgründen" hat er daher auch diese Angelegenheit ganz fallen lassen. Zur Erklärung der Bewegung der Körper greift Des-

cartes zu einer Wirbeltheorie, die zwar grundfalsch ist, aber beachtenswert als erster Versuch, die Bewegung mechanisch zu erklären.

Leibnitz war nicht der einzige Gegner des Cartesius. Auch seine philosophischen Ansichten wurden angegriffen und zum Teil widerlegt, namentlich durch seinen heftigsten Gegner Gassendi.

Pierre Gassendi wurde 1592 in der Provence geboren und starb 1655. Schon als sehr junger Mann erhielt er in seinem Vaterland eine Anstellung als Lehrer der Rhetorik. Später studierte er zu Aix Theologie und erhielt anfangs eine Professur für Philosophie; bald darauf wurde er als Professor der Mathematik an das Collège royal zu Paris berufen und bekleidete diese Stelle bis zu seinem Tode.

Gassendi war der grösste Gelehrte unter den damaligen Philosophen und der grösste Philosoph unter den damaligen Gelehrten. (Biographie von Tycho de Brahe). Eigentlich originell ist er indessen nur in seiner Polemik. Er führte die Atomenlehre des Epikur in die Physik ein. Die Fehler des Descartes in den Prinzipien wie in den Folgerungen deckt er konsequent auf, indem er sagt erstens gegen das Cogito ergo sum: „Du erkennst nur, was du denkst, weisst aber nicht, was für ein Wesen du als denkendes Wesen bist.“ Gegen den ontologischen Beweis für das Dasein Gottes sagt er fast ganz dasselbe wie später Kant, dass das Dasein keine Vollkommenheit sei, sondern nur das, ohne welches die Vollkommenheit nicht wirklich sei. Die Idee von Gott könne ein blosses Gedankending sein, erzeugt mittelst der Steigerung bis zur Idee des Unendlichen. Der Begriff der Substanz sei die Vorstellung von einem unbekannten Etwas, welches den wahrgenommenen Veränderungen und Accidenzen zu Grunde liege.

Gassendi's Dialektik ist derjenigen des Cartesius in allen Punkten überlegen. Er emanzipierte die Philosophie von der Theologie und forderte für jene:

1. Eine Begründung auf dem Wege der Psychologie.
2. Eine Lösung des Rätsels der Substanz.
3. Eine Lösung des Rätsels der Kausalität und der Idee von der Allwirksamkeit Gottes.
4. Eine Lösung des Rätsels der Verbindung von Leib und Seele.
5. Eine Auffindung der mathematischen Naturphilosophie und der Gesetze der Mechanik des Himmels.

Grosse Philosophen und Naturforscher zeigen ihre Befähigung am sichersten durch richtige Fragestellung. In dieser Hinsicht hat Gassendi sich glänzend bewährt, denn an dem Leitfaden der obigen fünf Fragen entwickelte sich die ganze Geschichte der Philosophie der Folgezeit bis auf Kant.

Die erste Frage führte zu Locke's und Hume's Untersuchungen über den menschlichen Verstand, welche später in Kant's Kritik der reinen Vernunft ihre Lösung fanden.

Mit der zweiten Frage beschäftigten sich besonders Spinoza und Leibnitz. Auch sie fand ihre Lösung durch Kant.

An die Lösung der dritten Aufgabe machten sich Malebranche und Berkley.

Die vierte Frage suchten Geulinx und Leibnitz zu beantworten. Ihre endgültige Lösung fand sie durch Kants transcendentalen Idealismus.

Die fünfte Aufgabe brachte Isaac Newton mit seltenem Glück und ungeheurer Genialität zu vollständiger Lösung.

Dritter Abschnitt.

Die Philosophie und ihr Verhältnis zur Naturforschung.

Zwei Brennpunkte waren es, von denen das Licht einer neuen Zeit ausstrahlte: Naturwissenschaft und Philosophie. Zwei Bollwerke gab es, gegen welche die Stösse der Geisteshelden ihre ganze Kraft aufbieten mussten: Das den hierarchischen Bestrebungen den festen Hort darbietende kirchliche Dogma und die eng mit diesem verbundene und solidarische dogmatische Philosophie der Scholastiker.

Philosophische und naturwissenschaftliche Forschung und Lehre waren seit Galileis Entdeckung aufs engste verschwistert und blieben es bis zu Kants Zeiten, ja, sie würden es bis auf unsere Tage geblieben sein, wenn nicht die phantastischen Faseleien der modernen Neoplatoniker der Philosophie eine Zeitlang allen Kredit bei den Naturforschern verdorben hätten. In jener Zeit aber galt die Naturwissenschaft als ein Teil der Philosophie, und selbst dann, als jene sich mehr und mehr selbständig ausbildete, fand sie doch ihre sicheren Wurzeln, ihre Prinzipien, ihre Forschungsmethode durch Metaphysik und Naturphilosophie begründet. Haben wir daher schon im vorigen Abschnitt Naturwissenschaft und Philosophie nicht streng getrennt zur Darstellung bringen hönnen, so ist das im gegenwärtigen noch weniger möglich. Die grossen bahnbrechenden Naturforscher: Galilei, Kepler und Newton waren zugleich ausgezeichnete Philosophen, und gerade ihre philosophische Begabung führte sie zu ihren grossen Entdeckungen. Ebenso waren die grossen Philosophen Leibnitz und Kant zugleich völlig vertraut mit Mathematik und Naturwissenschaft, wodurch Leibnitz auf dem Felde der Mathematik, Kant auf dem Felde der Naturphilosophie zu Entdeckungen von fundamentaler Tragweite gelangte.

Indem wir nun untersuchen, in welcher Weise und in welchem Grade die Philosophie auf den Gang der naturwissenschaftlichen Entdeckungen Einfluss geübt habe, müssen wir uns selbstverständlich auf diejenigen Philosophen beschränken, bei denen eine Beziehung zur Naturforschung nachweisbar ist. Die übrigen, bei denen das nicht der Fall ist, müssen wir von unserer Betrachtung ausschliessen.

Aus der Beziehung zur Naturwissenschaft losgelöst erscheinen alle diejenigen Philosophen, welche wie Geulinx, Malebranche und andere den Spuren des Cartesius folgen, indem sie sich in dessen Ansicht von Gott als der einen unteilbaren und unabänderlichen Substanz verlieren. Zu diesen Philosophen gehört auch Spinoza und auch diesen würden wir übergehen, wenn er nicht in so hohem Ansehen stände gerade bei denjenigen philosophischen Schulen, welche der Entwickelung der Naturwissenschaft mehr hinderlich als förderlich gewesen sind.

Baruch Spinoza, ein Jude von portugiesischer Abkunft, wurde im Jahr 1632 zu Amsterdam geboren. Seinem Charakter und seinem Leben nach war er eine echt philosophische Natur. Es war ominös für einen so gearteten Mann, dass seine Kindheit in eine Zeit fiel, wo der furchtbarste Religionskrieg, den die Geschichte kennt, am schrecklichsten wütete. Tiefe Schatten mochten schon seine früheste Jugend verdunkeln durch Erzählungen seiner Umgebung aus der Vergangenheit, denn seine Vorfahren waren schon zu Anfang des Jahrhunderts, zur Zeit der empörenden, der

Geschichte der Iberischen Halbinsel ein ewiges Schandmal aufdrückenden Judenverfolgungen mit anderen jüdischen Familien aus Portugal und Spanien entflohen, um der Inquisition zu entgehen, und hatten sich in den Niederlanden angesiedelt. Diese düsteren Eindrücke mögen wesentlich dazu beigetragen haben, in dem ernsten und begabten Jüngling die Begeisterung für Denk- und Redefreiheit anzufachen, die ihn in so hohem Grade erfüllte. Spinoza besuchte die jüdische Schule, wo er sich so auszeichnete, dass er schon im fünfzehnten Lebensjahr als ausgezeichneter Kenner des Talmud gelobt wurde. Er wurde für das Studium der Theologie bestimmt. Schon in seinem 23. Jahre wurde Spinoza wegen sehr freisinniger Aeusserungen über religiöse Dinge vor die Richter der Synagoge gefordert und zum Widerruf verurteilt. Daran war bei einem Jüngling von so reinem Charakter wie Spinoza nicht zu denken. So wurde denn der grosse Bann über ihn verhängt und Ausstossung aus der jüdischen Gemeinde. Er fand Zuflucht bei seinem früheren Lehrer, dem Arzt van der Ende, erlernte das Schleifen optischer Gläser und erwarb sich dadurch bei sehr bescheidenen Lebensansprüchen seinen Unterhalt. Auch Zeichnen und Porträtmalen brachten ihm einigen Nebenverdienst. Im Jahr 1660 begab er sich nach Rhynsburg zur Fortsetzung seiner philosophischen Studien, bei denen er sich besonders in Descartes vertiefte. 1664 siedelte er nach Voorburg in der Nähe des Haag und 1670 nach dem Haag über, wo er anfangs bei der Witwe van Felden, später bis zu seinem Tode bei dem Maler van Spyk wohnte. 1673 wurde ihm vom Kurfürsten von der Pfalz eine Professur für Philosophie an der Universität Heidelberg angetragen, mit der Erwartung, Spinoza werde seine Freiheit zum Philosophieren, nicht zum Umsturz der Kirche missbrauchen. Spinoza lehnte diesen Ruf ab. Er starb schon im Jahre 1677, erst 44 Jahre alt.

Sein Hauptwerk ist die Ethik, von Ludwig Meyer, einem mit Spinoza eng befreundeten Arzt, erst nach seinem Tode herausgegeben.

In seinen philosophischen Ansichten lehnt er sich unmittelbar an die Lehre von der einen göttlichen Substanz an und gelangt in seinen Konsequenzen zu einem streng durchgeführten Pantheismus. Es gibt nur eine Substanz. Diese ist Gott. Alles, was ist, ist also in Gott und in dieser einen Substanz. Er geht also mit Descartes von der Idee der Gottheit aus, trennt sich aber bald von ihm, indem er eine adäquate Gotteserkenntnis fordert und diese nach mathematischer Methode zur Darstellung bringt.

Diese mathematische Methode ist eine grobe Selbsttäuschung.

Erstlich übersieht Spinoza, dass es gar keine der Mathematik eigentümliche Schlussform gibt, sondern dass dieselbe der Logik entlehnt ist. Er verfällt also in denselben methodischen Fehler wie Descartes. Die Lehrsätze der Mathematik werden synthetisch aus hypothetischen Vernunftschlüssen abgeleitet. Diese Methode lässt sich zur mathematischen Beweisführung deshalb vortrefflich anwenden, weil diese Wissenschaft anschaulicher Natur ist und ihre Gegenstände, Zahlen und Gestalten, konstruiert werden können. Zu einer philosophischen Beweisführung ist sie aber gänzlich unbrauchbar, was Spinoza sofort gesehen haben würde, wenn er seine Beweise auf ihre Beweiskraft ernstlich und strenge geprüft hätte. Er würde dann gesehen haben, dass kein einziger seiner Schlüsse richtig ist.

Die Darstellung in der Ethik des Spinoza beginnt mit Definitionen und Erläuterungen; diesen folgen Axiome (Grundsätze); darauf wird der Lehrsatz aufgestellt und der Beweis hinzugefügt.

Die Axiome benutzt Spinoza als Praemissen (Ober- und Untersatz)

bei seiner Beweisführung. Er selbst sagt aber, dass aus Axiomen gar keine Ableitungen gemacht werden dürften, sondern dass man lediglich von realen und physischen Dingen ausgehen müsse. Damit hat er seiner eigenen Beweisführung den Stab gebrochen. Seine Axiome sind nirgends das Ergebnis von Beobachtung des Realen, sondern Behauptungen, welche teils auf Vernunftwahrheiten ruhen, teils ganz willkürlich sind. Die guten Gedanken in seiner Ethik entspringen daher gar nicht aus seiner Methode, sondern er hat sie trotz seiner Methode gehabt. Das ist auch ganz begreiflich, denn er hat offenbar seine Lehrsätze schon vorher fertig gehabt und sie nachträglich aus didaktischen Gründen in den Rahmen des Beweisverfahrens hinein gezwängt. Von der von Früheren gerühmten logischen Konsequenz ist jedenfalls in der ganzen Ethik nicht das mindeste wahrzunehmen. Diejenigen seiner Anhänger, welche eine solche Konsequenz gefunden haben wollen, haben sich durch die Form der Darstellung täuschen lassen, ohne auf die Prüfung des Gehalts einzugehen.

Die Grundzüge seiner pantheistischen Weltanschauung lassen sich kurz in folgende Sätze zusammenfassen: Gott ist die einzige, unendliche, unteilbare Substanz mit unendlichen Attributen und unendlichen Modifikationen. Gott ist die causa immanens, nicht bloss die causa transiens, der Grund des Wesens, nicht bloss der Grund der Existenz. Alles ist inhaerent in dieser einen Substanz, nicht dependent ausserhalb derselben. Die Körper sind Modifikationen der Ausdehnung, die Geister Modifikationen des Denkens. Die göttliche Substanz hat eine unteilbare, unendliche Ausdehnung und unendliches Denken. Gott in seinen unendlichen Attributen ist die Natura naturans, in den unendlichen Modifikationen der Attribute die Natura naturata.

Hier ist offenbar Gott die Natura naturans und die Natura naturata ist die Aussenwelt. Beides soll nun eins und dasselbe sein. Als dichterisches Bild mag das gelten. Soll man sich aber etwas dabei denken können und das Ganze nicht als eine leere, unbegründete Behauptung dastehen, so musste Spinoza zeigen, wie denn Natura naturans und Natura naturata sich zu einander verhalten.

Für die Entwickelung der Naturwissenschaften war weder die Lehre noch die Methode des Spinoza brauchbar. Wenden wir uns nun den Lehren des grössten aller naturwissenschaftlichen Entdecker zu.

§ 1. Johann Kepler.

Kepler wurde am 27. Dezember 1571 in Magstadt, einem württembergischen Dorf unweit Weil der Stadt, geboren. Er war ein Siebenmonatkind und blieb daher während seines ganzen Lebens klein und von zartem Körperbau. Seine Eltern lebten zu Eltingen bei Leonberg, wo der Vater Heinrich Kepler sich mit Katharina Guldermann, Tochter des Gastwirts daselbst, verheiratet hatte. Die Mutter hatte zu Weihnachten einen Besuch bei ihren Verwandten in Magstadt abstatten wollen, und war bei diesem, wohl infolge von Ueberanstrengung, von ihrer Entbindung überrascht worden. Der Vater unseres Kepler stammte aus Weil der Stadt, damaligen Reichsstadt, wo der Grossvater Sebald Kepler das Amt des Bürgermeisters oder Stadtschultheissen bekleidete. Da Keplers Eltern bald nach seiner Geburt nach Leonberg übersiedelten, so hat sich zwischen Leonberg, Weil der Stadt und Magstadt ein Wettstreit erhoben darüber, welche von ihnen der Geburtsort des grössten aller Entdecker zu sein die Ehre hätte.

Die Familie Kepler entstammte eigentlich einem ritterlichen Geschlecht, denn zu ihren Vorfahren gehörte jener tapfere Kriegsmann, den Kaiser Sigismund im Jahre 1433 auf der Tiberbrücke zu Rom zum Ritter schlug und welcher der Ahnherr des edlen Geschlechtes derer von Kappel war, welches später seinen Namen in Kepler abänderte.

Keplers Unterricht begann in der Dorfschule zu Eltingen und wurde fortgesetzt in Leonberg. Später besuchte er die Klosterschulen von Hirsau und Maulbronn und fand Aufnahme in das theologische Stift zu Tübingen. Im Jahre 1589, 17 Jahre alt, erhielt er bei der Promotion den zweiten Platz mit grösster Auszeichnung.

Im Tübinger Stift fand Kepler väterliche Gönner und Freunde an Stephan Gerlach, dem Stiftssuperintendenten und besonders an Michael Maestlin, dem Professor der Mathematik. Dieser gediegene Lehrer musste vorschriftsmässig die Astronomie nach dem System des Ptolemäus und des Tycho de Brahe vortragen, aber zum Schluss führte er seine Schüler in das Kopernikanische System ein und fand in Kepler einen begeisterten Zuhörer. Maestlin soll auf einer Reise nach Italien Galilei mit dem Kopernikanischen System zuerst bekannt gemacht und ihn von der Richtigkeit desselben überzeugt haben. Später entwickelte sich zwischen Galilei. Kepler und Maestlin ein auf Geistesverwandtschaft sich gründendes inniges Freundschaftsverhältnis.

Kepler hatte sich durch seine freimütigen Aeusserungen über religiöse Dinge bei der württembergischen Geistlichkeit unbeliebt gemacht, so dass sein Wunsch einer Anstellung als württembergischer Geistlicher unerfüllt blieb. Er war zwar fromm und tief religiös, aber er fühlte Abneigung gegen die verdammungssüchtigen, starren Wortklaubereien der damaligen württembergischen lutherischen Kirche. Er hatte der theologischen Fakultät einen Aufsatz unterbreitet, in welchem er unter anderem sagte: „Ich ehre in allen drei christlichen Religionsbekenntnissen das, was ich mit dem Worte Gottes übereinstimmend finde, protestiere aber ebensowohl gegen neue Lehren als gegen alte Ketzereien.“ Solche Aeusserungen nahm man ihm sehr übel, weil man sich getroffen fühlte: es blieb ihm daher nichts anderes übrig, als sein Glück im Auslande zu versuchen.

Kepler war, da sein Vater die Familie verlassen hatte, um als Kriegsmann in fernen Landen ein unstätes Leben zu führen, auf Kosten des Herzogs Ludwig von Württemberg erzogen worden; — was war also natürlicher, als dass er diesem die Sorge für sein weiteres Fortkommen überliess und sich an seine Wünsche gebunden hielt. Da kam eine Anfrage an die Württembergische Regierung um Ueberlassung eines Lehrers für Mathematik und Moral von Seiten der Stände des Herzogtums Steiermark für das neuerrichtete Gymnasium zu Graz. Steiermark stand nebst Kärnthen und Krain unter der toleranten Regierung des Erzherzogs Karl von Oesterreich. Kepler wurde vorgeschlagen. In seiner neuen Stellung konnte Kepler sich nicht der Verpflichtung entziehen, neben der Astronomie auch die Astrologie zu lehren. Im Jahre 1593 kaum in Graz angelangt, erhielt er den Auftrag zur Anfertigung des Steirischen Kalenders für 1594. Die Protestanten hatten den Julianischen Kalender beibehalten aus dem sehr vorurteilsfreien Grunde, weil der Gregorianische Kalender von einem Papst herrühre. Kepler kehrte sich an diese Albernheit nicht, sondern nahm den Gregorianischen Kalender an.

Kepler sandte seinen Kalender an Freunde in Württemberg und erregte dadurch unter den württembergischen Theologen einen Sturm der Gehäs-

sigkeit, der Verketzerungssucht und des Fanatismus. Es ist unglaublich, wie weit der blinde Dogmatismus den Menschen gegen alles Vernünftige und vor allem gegen die Gesinnung der reinen Liebe verschliessen kann!

Erst im Jahre 1700 wurde endlich unter dem Einfluss eines Leibnitz die Einführung des Gregorianischen Kalenders bei den protestantischen Ständen in Deutschland, Dänemark und der Schweiz durchgesetzt, in England erst 1752, in Schweden 1753.

Im Jahre 1596 erschien Keplers erstes wissenschaftliches Werk, der: Prodromus dissertationum cosmographicarum orbium coelestium, durch eine Vorrede von Maestlin eingeführt. Es wurde in dieser Schrift die Uebereinstimmung des Rauminhalts der Bahnen der fünf der Sonne näheren Planeten mit dem Rauminhalt der fünf regelmässigen Körper der Stereometrie nachgewiesen. So wurde die Bahn des Merkur mit dem Oktaëder, die der Venus mit dem Ikosaëder, die der Erde mit dem Dodekaëder, die des Mars mit dem Tetraëder und die des Jupiters mit dem Hexaëder verglichen. Dass Kepler in diesem Werk vom Kopernikanischen System ausging, trug ihm wieder den vollen Hass der württembergischen Fanatiker ein, die sich fast noch unduldsamer bewiesen als die römischen. Es bedurfte des Einflusses Maestlins und des Herzogs von Württemberg, um die Veröffentlichung von Keplers Schrift durchzusetzen.

Um so freudiger wurde Keplers Arbeit von den Fachgenossen begrüsst. Tycho de Brahe wünschte Kepler nach Prag zu ziehen, um an ihm einen Mitarbeiter bei seinen astronomischen Beobachtungen und Berechnungen zu gewinnen. Galilei schrieb ihm: „Ich wünsche mir Glück, in Dir einen Gesellschafter in Erforschung des Rechten und einen Freund derselben Wahrheit gefunden zu haben, welcher auch ich anhange. Obgleich sich Kopernikus einen unsterblichen Ruhm erworben hat, wird er dennoch von vielen, denn gross ist die Zahl der Unverständigen, verlästert und verworfen.“

Im Jahre 1597 vermählte sich Kepler mit Barbara, geborenen Müller von Mühleck, einer ebenso schönen als liebenswürdigen und begabten 23jährigen Witwe aus einem sehr angesehenen und begüterten steirischen Adelsgeschlecht. Hätte die protestantische Geistlichkeit es verstanden, sich durch ein bescheidenes, mildes und duldsames Auftreten in dem katholischen Lande beliebt zu machen, so würde sie selbst nach dem Regierungsantritt des Erzherzogs Ferdinand wohl unbehelligt geblieben sein; statt dessen regte sie durch unbesonnenes, fanatisches Benehmen die Stimmung des Landes gegen sich auf und beschwor einen Kampf gegen sich herauf, der mit ihrer Vertreibung endete. Kepler blieb vorläufig noch im Amte und gab sich mit verdoppeltem Eifer den Studien hin. Er arbeitete über die im Jahre 1600 bevorstehende Sonnenfinsternis, entdeckte das Farbenprisma, den Bau der Netzhaut und der Krystalllinse des Auges (im Jahre 1604 unter dem Titel: Paralipomena ad Vitellionem erschienen), die Theorie des astronomischen Fernrohrs und die Gesetze der Dioptrik (Dioptrica, im Jahre 1611 im Druck erschienen). Descartes verdankte Keplern seine optischen Kenntnisse.

Schwere Sorgen lasteten mittlerweile auf dem jungen Kepler'schen Ehepaar und drohten, ihr häusliches Glück zu zerstören. Die Unduldsamkeit wuchs bei beiden Religionsparteien und immer näher zogen die Wolken des fürchterlichen Kriegs, welcher Deutschland 30 Jahre lang zerfleischen sollte und dessen traurige Folgen noch in unserem Jahrhundert nicht ganz verwischt werden konnten.

Kepler, welcher sich durch die grösste Milde und Duldsamkeit aus-

zeichnete, hat sicherlich niemals teilgenommen an dem unvorsichtigen und ungebührlichen Treiben seiner Glaubensgenossen, aber er musste leiden mit den Schuldigen. Er fand Trost in seinem herrlichen Beruf, wie er in seiner Schrift De causis obliquitatis in Zoodiaco (über die Schiefe der Ekliptik) sagte: „Wenn es etwas gibt, was den Menschen in seinem niederbeugenden Exil aufrichten kann, dann ist es die Sternkunde, weil sie die Verherrlichung des weisesten Schöpfers zum Gegenstand hat, da sie das göttliche Walten in der Natur gleichsam mit Händen erfasst."

Keplers friedliche und duldsame Gesinnung, durch welche er die Prediger der Religion der Liebe so hoch überragte, geht wohl am sichersten aus dem Umstand hervor, dass er mit vielen Katholiken im regsten wissenschaftlichen Verkehr war und blieb, so z. B. mit den gelehrten Jesuiten zu Ingolstadt, insbesondere mit Johann Fick, dem Lehrer des Erzherzogs Ferdinand von Oesterreich und des Kurfürsten Maximilian von Bayern; ferner mit dem Mathematiker Cysatus, welcher den Druck von Keplers Ephemeriden zu Ingolstadt durchsetzte, mit Christoph Scheiner, dem Entdecker der Sonnenflecken, welcher dadurch die Entdeckung der Achsendrehung der Sonne veranlasste. Aber in seiner tiefen Religiosität und seiner inbrünstigen Liebe fühlte er sich gedrungen, unter den steirischen Glaubensbrüdern einen Trostbrief circulieren zu lassen, welcher die katholische Bevölkerung gewaltig gegen ihn aufregte. Freimütige Aeusserungen über sein Glaubensbekenntnis trugen dazu bei, die Aufregung gegen ihn zu vergrössern, so z. B. die Aeusserung in einem Brief an den bayerischen Geheimrat Herwart von Hohenburg: „Ich bin ein Christ; ich habe das Augsburgische Glaubensbekenntnis aus dem elterlichen Unterricht, aus oftmals wiederholter genauer Prüfung, aus täglichen Uebungen in Versuchungen geschöpft; ihm hange ich an: Heucheln habe ich nicht gelernt; Glaubenssachen behandle ich mit Ernst, nicht wie ein Spiel, darum bekümmere ich mich auch ernstlich um die Religion, um den Gebrauch der Sakramente."

Keplers Glaubenstreue und Freimütigkeit hatten die Folge, dass man ihn zwang, das Land zu verlassen und seine Güter zu verpachten.

Kepler wandte sich nach Württemberg. Er hoffte, dass man ihm, wenn auch keine Anstellung als Geistlicher, so doch eine Lehrerstelle als Astronom oder Mathematiker gewähren würde. Aber da kam er an die unrechte Thür. Die protestantischen Glaubensfanatiker, denen eben nichts so sehr fehlte als die Liebe, die sie in ihren Predigten beständig auf der Zunge hatten, wollten dem „Ketzer" auch den kleinsten Bissen Brodes nicht gönnen[1].

---

[1] Einer der frömmsten und duldsamsten Männer unseres Jahrhunderts, dessen Darstellung wir zum grössten Teil unsere Angaben entnehmen, Gotthilf Heinrich von Schubert, sagt (Biographieen und Erzählungen, Band I, Erlangen 1847, S. 259): „Auch in jenen blinden Eiferern für den Buchstaben der Augsburger Konfession und noch mehr für die von ihnen selber in der „Konkordienformel" hinzugefügten Sätze war weder christliches Erbarmen, noch Vernunft und Einsicht."

Und S. 272 sagt er über Kepler und seine Feinde, die protestantischen Pfaffen: „Dort ein frommer, demütiger, kindlich gläubiger Priester des Herrn, am Altar der Natur, — hier hochmütig fleischliche Eiferer, in denen der Buchstabe Geist und Leben der Liebe getötet hatte, unwürdig des Altars, an welchem sie, wenn sie lieblos und mit Hass im Herzen ihm naheten, statt der Segnungen nur das Gericht empfangen konnten."

Und ferner S. 273: „Die Antwort der württembergischen Orthodoxen auf seinen christlich bescheidenen, demütigen, aus tiefer christlicher Erkenntnis hervorgegangenen Brief kann für alle Zeiten lehrreich sein. Nur wie zum Spott scheinen sie im Eingang

Kepler schrieb aus Prag an Maestlin: „Ich hätte nicht geglaubt, dass in eben dem Grade, in welchem die Verfolgung steigt, auch die Freudigkeit zunehmen könne. Jetzt begreife ich, wie es so leicht sein müsse, für die Religion zu sterben."

Tycho de Brahe hatte Kepler als seinen Mitarbeiter nach Prag berufen. Kepler war krank, ebenso seine Frau, die er etwas später hatte nachkommen lassen. Keplers Stellung diesem hochmütigen Menschen gegenüber war gewiss keine leichte, um so weniger, als jede Beobachtung auf der Sternwarte, wie er an Maestlin schrieb, eine Bestätigung des Kopernikanischen und eine Widerlegung des Tychonischen Systems war.

Als Tycho de Brahe am 24. Oktober 1601 starb, erhielt Kepler seine Stelle, aber freilich unter den traurigsten materiellen Verhältnissen, denn das erbärmliche Gehalt, welches man ihm zusicherte, wurde von der Kammer des Kaisers Rudolph II. nur selten ausgezahlt, weil dieser Kaiser sich ununterbrochen in Geldverlegenheit befand. Trotz alledem war diese Zeit wohl die fruchtbarste und angenehmste seines Lebens, denn es war die Zeit der intensivsten Arbeit, seiner grössten Entdeckungen.

Im Jahre 1601 entdeckte Kepler einen neuerscheinenden Fixstern im Sternbilde des Schwans, welchen er bis zum Jahr 1620 fortgesetzt beobachtete, worauf er unsichtbar wurde. Cassini entdeckte ihn 1655 zum zweitenmal. Nach vielen widerwärtigen Streitigkeiten mit Longomontan und anderen Schülern des Tycho de Brahe hatte Kepler endlich einen kaiserlichen Befehl erwirkt, dass Tychos dreissigjährige Beobachtungen, insonderheit die auf den Planeten Mars bezüglichen, ihm ausgeliefert wurden.

Diese Beobachtungen, verbunden mit seinen eigenen, führten Kepler zur Entdeckung der nach ihm benannten Gesetze. Er fand, dass die Marsbahn keineswegs ein Kreis sei, sondern eine Ellipse, in deren einem Brennpunkt die Sonne stehe. Er fand ferner, dass die Bewegung des Mars keine gleichförmige sei, sondern dass sie in der Sonnennähe beschleunigt, in der Sonnenferne verlangsamt werde, und dass der Radius vector in gleichen Zeiten gleiche Flächen durchlaufe. Er fand, dass diese beiden Gesetze nicht nur für den Mars, sondern für alle Planeten Gültigkeit haben.

Die Keplerschen Gesetze und Galileis Fallgesetze bildeten das Fundament, auf welchem später Newton den Riesenbau der Gravitationslehre aufführte.

An Galilei fand Kepler einen begeisterten Verehrer und Verbreiter seiner Lehre, über welche jener zu Pavia Vorlesungen hielt.

Ausser beständigen materiellen Sorgen suchten Kepler auch schwere häusliche Leiden heim. Seine Gattin war den beständigen Nöten nicht gewachsen, wurde kränklich und starb im Jahre 1611. Es macht einen jammervollen Eindruck, wenn man liest, dass dem grossen Hofastronomen seine sehr kärgliche Besoldung nie ausgezahlt wurde, dass Kaiser Rudolph

---

ihres Schreibens seine Sprache der Bescheidenheit nachzuäffen, dann aber alsbald reden sie in ihrer Weise. Sie nennen ihn, den in Not und Todesgefahr treuen Bekenner des gemeinsamen Glaubensgrundes, einen Wolf in Schafskleidern, einen Maulchristen; seine Zweifel sind in ihren Augen ungereimte Spekulationen, ihre Konkordienformeln dagegen Gottes Wort; ein blinder Glaube daran ist Bedingung zur Seligkeit; sie raten dem über ihre beschränkten Köpfe hoch erhabenen Geist, er solle bei seiner (in ihren Augen sehr gering geachteten) Mathematik bleiben, mit dem Studium der heiligen Schrift sich nicht befassen."

ihm bis 1612 4000 Gulden schuldig geblieben war und dass Kaiser Matthias diese Schuld von 1612 bis 1619 auf 12000 Gulden anwachsen liess. Kepler musste sich während dieser Zeit durch die ihm widerwärtige Kalenderschreiberei ernähren; er konnte keinen Gehülfen, keinen Arbeiter und Diener mehr bezahlen, kein schadhaftes Instrument mehr ausbessern lassen. Und bei diesem Zustand wurden seine Arbeitskräfte in unerhörtester Weise vom Kaiser ausgebeutet.

Im Reichstage zu Regensburg im Jahre 1613 kamen seine Soldansprüche zur Beratung und die Stimmenmehrheit entschied zu seinen Gunsten. Ausgezahlt wurde ihm aber nicht ein Heller. Trotzdem wurden ihm von einem kaiserlichen Geheimrat Vorwürfe darüber gemacht, dass seine astronomischen Tafeln noch nicht erschienen seien. In dieser dringenden Not war Kepler gezwungen, die kaiserliche Sternwarte zu verlassen und einen Ruf als Professor der Mathematik in Linz anzunehmen, wohin er mit seinen beiden Kindern Ludwig und Margaretha übersiedelte.

In immerhin bescheidenen äusseren Verhältnissen als Gymnasialprofessor, aber mit seinen Kindern in grösster Harmonie und häuslicher Glückseligkeit verbunden, in wahrhaft demütigem, kindlich gläubigem Gottvertrauen würde Kepler auch äusserlich ein friedliches Leben haben führen können, hätte die wahnsinnige Glaubenswut der protestantischen Pfaffen es dazu kommen lassen. Zu seinem Unglück war an der lutherischen Kirche zu Linz ein Württemberger, ein gewisser Daniel Hizler, angestellt. Dieser hatte die Unverschämtheit, Kepler nach dessen ersten Kirchenbesuchen die Konkordienformel zur Unterschrift vorzulegen, und als Kepler wegen der gegen die Reformierten ausgesprochenen Verfluchung mit der Unterschrift zögerte, da sprach jener Mann Gottes gegen den grössten Gelehrten und frömmsten Menschen die Exkommunikation aus. Als Kepler sich in bescheidenster Weise an das Konsistorium zu Stuttgart wendete und um Aufklärung und Belehrung bat, da erhielt er eine Antwort, die ganz den damaligen württembergischen Orthodoxen, jenen Wölfen in Schafskleidern, würdig war.

In aller dieser Trübsal widerfuhr ihm ein grosses Glück, indem Susanna Rettinger, eine Bürgerstochter aus Effertingen, welche von der Gräfin von Stahremberg erzogen war, ihm ihre Hand reichte; — ein schönes, sanftes Mädchen, welche als seine Gattin ihm bis ans Ende eine treue, liebevolle Gefährtin und Freundin war.

Kepler fasste in dieser Zeit seine Arbeiten zu einem grossartigen Werke zusammen, welches 1618 bis 1622 in 4 Bänden im Druck erschien unter dem Titel: Epitome astronomiae copernicanae. Zugleich entdeckte er das dritte der nach ihm benannten Gesetze, nämlich, dass die Kubikzahl der Entfernungen der Planeten von der Sonne gleich ist der Quadratzahl ihrer Umlaufszeiten. Die erste Entdeckung, welche am 8. März 1618 erfolgte, machte einen so überwältigenden Eindruck auf ihn, dass ihm das Gesetz wie eine Erscheinung aus der Geisterwelt, wie ein Orakel des heiligen Gottes entgegentrat und er besorgt wurde, in der Rechnung einen Fehler begangen zu haben. Aber eine Wiederholung der Rechnung gab ihm am 15. Mai die zweifellose Gewissheit. Die Veröffentlichung geschah im Jahre 1619 unter dem Titel: Harmonices mundi. Der Schluss des Buches enthält die schönen Worte: „Ich danke Dir, mein Schöpfer und mein Herr, dass Du mir diese Freuden an Deiner Schöpfung, das Entzücken über die Werke Deiner Hände geschenkt hast. Ich habe die Herrlichkeit Deiner Werke den Menschen kund gethan, soweit mein endlicher

Geist Deine Unendlichkeit zu fassen vermochte. Wo ich etwas gesagt, das Deiner unwürdig ist, oder nachgetrachtet haben sollte der eigenen Ehre, das vergib mir gnädiglich."

Jakob I. hatte Kepler durch Lord Wottan einen höchst ehrenvollen Ruf nach England antragen lassen, aber die innigste Vaterlandsliebe veranlasste den seltenen Mann, den Ruf abzulehnen. Aus Dankbarkeit aber widmete Kepler dem Könige seine Harmonices mundi.

Man denke sich, was die Keplerschen Gesetze unter seinen Zeitgenossen für eine tiefgreifende Umwälzung der Anschauungen hervorrufen mussten: Dass die Fixsterne Sonnen seien, wahrscheinlich von Planetenwelten umgeben, dass die Lage des Sonnensystems eine Beziehung zur Milchstrasse zeige, dass das Licht kein ausströmender Körper, sondern die Folge einer Bewegung sei, — alle diese Aussprüche öffneten den Blick in eine ganz neue, bis dahin ungeahnte Welt.

Und wie anregend hat er auf andere Forscher eingewirkt! Seine Stereometrie der Fässer brachte Fermont auf den Grundgedanken der Differentialrechnung. Seine Vielseitigkeit führte ihn zu Untersuchungen über die Gestalt der Schneeflocken, über die Vermehrung des Menschengeschlechts. Und während der schwierigsten Untersuchungen wurde der grosse Mann einer Prüfung ausgesetzt, die zu den schrecklichsten gehört, die je ein Mensch zu erdulden hatte, indem die frommen Stuttgarter seine alte Mutter als Hexe verklagten, dem Kerker überlieferten, um sie der Folter und dem Feuertode preiszugeben. Wir wollen den Leser nicht mit diesen scheusslichen Ausgeburten des religiösen Aberglaubens behelligen, welcher damals in Württemberg durch protestantische Geistliche gehegt und gepflegt wurde, sondern nur erwähnen, dass Kepler, durch diesen Hexenprozess veranlasst, als die Not für seine arme alte Mutter am grössten war, am 26. Septbr. 1620 in Stuttgart eintraf, nachdem er schon vorher, durch die Jesuiten aus Linz vertrieben, mit seiner Familie nach Regensburg entflohen war. Mit genauer Not befreite er die alte Frau, die am 13. April 1622 durch den Tod allen irdischen Verfolgungen entzogen wurde. Kepler war nun ohne Stellung, ohne Erwerbsmittel, denn sowohl die Professur in Linz als auch die Stellung eines Hofastronomen zu Prag hatte man eingezogen. Fast gleichzeitig erhielt er zwei Berufungen nach Italien. Die Republik Venedig berief ihn auf Empfehlung des Prinzen Julius von Medicis, und die Universität Bologna liess ihm eine Professur für Mathematik anbieten. Aber auch diesesmal siegte seine grosse Vaterlandsliebe über die Verlockung, welcher die Aussicht auf eine glänzende, ehrenvolle und vorteilhafte Stellung ihn aussetzte.

Kepler kehrte nochmals nach Linz zurück, um unter Sorgen, in beständiger häuslicher Not, bei den schrecklichsten Kriegsunruhen die Rudolphinischen astronomischen Tafeln herauszugeben. Auch die Entdeckung der Theorie der von Neper erfundenen Logarithmen war sein Werk.

Von Ulm, wohin Kepler bei der definitiven Austreibung der Protestanten aus Linz sich begeben hatte, erhielt er eine Berufung nach Sagan zu Wallenstein auf Anlass des Kaisers, welcher ihn aufs neue zum Hofastronomen ernannt hatte, aber die Last der Besoldung auf den Herzog von Friedland abzuwälzen wünschte.

Kepler starb am 15. November 1630 zu Regensburg, wo er auf dem Reichstage den Versuch machen wollte, seine Ansprüche auf die rückständige Besoldung geltend zu machen.

Sein Sohn Ludwig Kepler veröffentlichte nach seinem Tode ein nachgelassenes Werk: Ein Traum über die Astronomie des Mondes.

Kepler ist einer der grössten Gelehrten und, was mehr sagen will, einer der grössten Männer aller Zeiten und aller Nationen. Auf ihn passt, wenn auf irgend einen, Shakespeares Wort:

> Er war ein Mann: nimm alles ihn in allem,
> Und nimmer seh ich seinesgleichen wieder!

Dieser grosse Mann war kein Prophet in seinem Vaterland, desto mehr aber im Ausland. Während seine bahnbrechenden Werke in Deutschland eine höchst laue Aufnahme fanden, wurden sie von Heinrich Percy, Grafen von Northumberland, und dessen Freunden, ebenso von dem Mathematiker Thomas Harriat aufs eifrigste studiert.

Man hat gelegentlich in Bezug auf Kepler von einer Doppelnatur gesprochen, indem man meinte, seine Idee von der Harmonie der Sphären lasse sich mit seinen streng astronomischen Forschungen nicht vereinigen und setze in seinem Innern eine doppelte Richtung voraus. Das ist aber eine völlig einseitige und inkorrekte Auffassung. Es hat wohl kaum jemals einen harmonischer angelegten und begabten Menschen gegeben als gerade Kepler. Seine ausserordentliche Befähigung und Liebe zur Philosophie führte ihn auf die Lehre des Pythagoras. Schon der Pythagoreische Lehrsatz, die Krone des ganzen Gebäudes der Elementargeometrie, musste ihn mächtig zu dem alten griechischen Weisen hinziehen. Dass Entfernungen, Maasse und Bewegungen der Himmelskörper auf einfache Zahlenverhältnisse zurückführbar seien, und dass diese Zahlenverhältnisse einer Harmonie des Weltenbaues entsprächen, ist keineswegs eine Fiktion, sondern ein durchaus gesunder Grundgedanke der Pythagoreischen Schule, derselbe, welcher auch als Grundgedanke die moderne Aesthetik der äusseren Natur beherrscht. Dass Pythagoras diese Harmonie der Sphären zu musikalischen Verhältnissen, zur Harmonie der Töne in Beziehung zu bringen suchte, ist ein für die Zeit des Anfanges aller Philosophie sehr begreiflicher Fehler, und zur Zeit Keplers war man ja auf diesem Gebiete philosophischer Forschung, nämlich auf dem Gebiete der Aesthetik, noch um keine Haarbreite weiter gekommen.

Es besteht zwischen der Formschönheit und der Mathematik ein ganz bestimmter Zusammenhang. Das ist Keplers Grundidee, und es ist zugleich die Grundidee jeder neueren Formästhetik, welche überhaupt auf den Namen Wissenschaft Anspruch hat. So suchte Kepler in der alten Symbolik das Verständnis für das Kopernikanische Weltsystem. In seiner Forschung wandelte er aufs allerstrengste den wissenschaftlichen Weg. Er entzog die Astronomie der Metaphysik des Aristoteles und schuf sie neu als die Physik des Kosmos.

Baco von Verulam forderte die induktorische Forschung für alle Wissenschaft, aber er kannte weder ihre Theorie, noch wusste er die Induktion auf wissenschaftliche Forschungen anzuwenden. Kepler ist der wahre Entdecker der Induktion, denn er war der erste, der sie auf die Forschung anwendete, und zwar in grossartiger, von keinem Forscher jemals übertroffener Weise.

Er lehrte, dass Gott bei seinen Werken stets Geometrie ausübe. Die Voraussetzung bestimmter, harmonischer Verhältnisse in Zahl, Ordnung und Grösse der himmlischen Sphären ist ihm leitende Maxime zur Auffindung der Induktion; insofern wird dieses Mysterium cosmographicum die Grundlage für seine Forschungen.

Baco forderte die induktorische Methode, ohne ihre Theorie zu kennen. Kepler kannte die Induktion und wandte sie richtig an. Von Kepler bis auf Darwin und seine Nachfolger ist die Induktion von zahllosen Forschern mit grösserem oder geringerem Glück angewendet worden. Ihre vollständige Kenntnis aber, die vollständige Darstellung ihrer Theorie, verdanken wir einem der neueren Philosophen, nämlich Ernst Friedrich Apelt, dem klarsten Kopf und dem bedeutendsten Philosophen von allen, welche um die Mitte des 19. Jahrhunderts wirksam waren. Wir kommen im zweiten Theil auf sein Meisterwerk (Die Theorie der Induktion. Leipzig 1854) zurück.

Wir schreiten nun fort zur Besprechung der Wirksamkeit des Mannes, welcher, auf den Grundpfeilern der Entdeckungen eines Kepler und Galilei, das Gebäude der Mechanik des Himmels aufführte.

§ 2. Sir Isaac Newton.

Isaac Newton war geboren im Jahre 1642 zu Woolstrop in Lincolnshire. Er zeichnete sich schon so früh durch hervorragende mathematische Begabung aus, dass er im Alter von 27 Jahren bereits eine Professur der Mathematik an der Hochschule zu Cambridge bekleidete. Später wurde er Direktor der Münze zu London, Präsident der Akademie der Wissenschaften und Mitglied des Parlaments. Nach einem an Arbeit überaus reichen Leben starb er im Jahre 1727 nach vollendetem 84. Lebensjahre.

Seine und seiner Vorgänger Wirkung auf die Zeitgenossen wird von Macaulay[1] kurz, aber treffend geschildert: „Es ist eine bemerkenswerte Thatsache, dass zu derselben Zeit, wo die leichtere englische Litteratur ins Verderben geriet und zu einer nationalen Schmach wurde, der englische Genius auf wissenschaftlichem Gebiete eine Umwälzung bewirkte, welche bis zum Ende aller Tage zu den grössten Thaten des Menschengeistes gezählt werden wird. Baco hatte den guten Samen in rauher Jahreszeit auf einen schweren Boden gesäet. Eine baldige Ernte hatte er auch nicht erwartet, vielmehr in seinem Testament feierlich seinen Ruhm dem kommenden Zeitalter vermacht. Eine ganze Generation hindurch war mitten unter Aufruhr, Krieg und Proskription seine Philosophie in wenigen gut beanlagten Köpfen einem langsamen Reifungsprozess entgegen gegangen. Während die Parteien einander die Herrschaft streitig zu machen suchten, hatte eine kleine Körperschaft weiser Männer dem Kampf mit wohlwollender Geringschätzung den Rücken gekehrt und sich der edleren Arbeit der Ausdehnung der menschlichen Herrschaft über die Materie gewidmet. Kaum war die Ruhe wieder hergestellt, so fanden diese Lehrer mit Leichtigkeit aufmerksames Gehör. Denn die Zucht, welche die Nation durchgemacht hatte, hatte den Geist des Volkes in einen Zustand versetzt, welcher für die Aufnahme der Baconischen Lehren sehr geeignet schien. Die bürgerlichen Wirren hatten die Fähigkeiten der gebildeten Klassen aufgestachelt und hatten eine so rastlose Thätigkeit, eine so unersättliche Wissbegierde wachgerufen, wie man sie zuvor nicht bei uns gekannt hatte. . . .

„Der in dem einen Kanal aufgedämmte Strom stürzte sich mit Heftigkeit in den anderen. Als der revolutionäre Geist in der Politik unwirksam geworden war, wandte er sich mit nie dagewesener Kraft und Kühnheit allen Teilen der Naturlehre zu. Das Jahr 1660, die Aera der

[1] History of England. Bd. I. S. 399—405.

Wiederherstellung der alten Verfassung, ist zugleich die Aera, in welcher der Einfluss der neuen Philosophie beginnt. In diesem Jahre begann die Königliche Gesellschaft, bestimmt, ein Hauptantrieb zu einer langen Reihe ruhmvoller und heilsamer Neuerungen zu werden, ihr Dasein. In wenigen Monaten kam die experimentelle Untersuchung überall in Aufnahme. Die Transfusion des Blutes, die Schwere der Luft, das Gefrieren des Quecksilbers rückten in der öffentlichen Meinung an die Stelle, welche kurz zuvor von den Streitigkeiten der Rota erfüllt gewesen war. Träume von vollkommenen Regierungsformen wichen den Träumen von Flügeln, mittelst deren die Menschen vom Tower nach der Abtei fliegen könnten, und von doppelkieligen Schiffen, welche im ärgsten Sturm niemals untergehen könnten. Alle Klassen der Gesellschaft wurden in die vorherrschende Richtung hineingerissen. Kavalier und Rundhut[1], Orthodoxer und Puritaner waren auf einmal Verbündete. Geistliche, Juristen, Staatsmänner, Edelleute, Fürsten fühlten sich gehoben durch den Sieg der Baconischen Philosophie. Dichter sangen mit glühender Begeisterung das Herannahen des goldenen Zeitalters. In Versen, schwer von Gedanken und sprühend von Witz, trieb Cowley das auserwählte Geschlecht, Besitz zu ergreifen von dem gelobten Lande, wo Milch und Honig fleusst, dem Lande, welches ihr grosser Befreier und Gesetzgeber gesehen hätte wie vom Gipfel des Pisgah, in welches ihm der Eintritt aber nicht mehr gewährt worden sei.

Mit mehr Eifer als Sachkenntnis stimmte Drydens Stimme in den allgemeinen Beifall ein und verkündete Dinge, die weder er selbst noch sonst jemand begriff. Er prophezeite, die Königliche Gesellschaft würde uns bald an die äusserste Grenze des Erdballs führen und uns dort durch einen genaueren Anblick des Mondes entzücken. Zwei befähigte und strebsame Prälaten, Ward, Bischof von Salisbury, und Wilkins, Bischof von Chester, erblickte man unter den Führern der Bewegung. Ihre Lebensgeschichte wurde von einem jüngeren Geistlichen, welcher in seinem Beruf zu hoher Auszeichnung gelangte, von Thomas Spratt, späterem Bischof von Rochester, beredt geschildert. Sowohl der Lordoberrichter Hale als auch der Grosssiegelbewahrer Guildford wussten ihrer Amtsthätigkeit einige Stunden abzugewinnen, um über Hydrostatik zu schreiben. Unter Guildfords unmittelbarer Leitung wurden sogar die ersten Barometer angefertigt, welche jemals in London zum Verkauf angeboten sind. Die Aufmerksamkeit des unbeständigen Buckingham teilte für einige Zeit die Chemie mit Wein und Liebe, mit Bühne und Spieltisch, mit den Ränken eines Höflings und den Ränken eines Demagogen. Rupert schreibt man die Erfindung der Schwarzkunst zu, auch trägt seinen Namen jenes sonderbare Glaskunststückchen, welches lange Zeit Kindern Freude und Philosophen Kopfbrechens gemacht hat. Sogar König Karl hatte zu Whitehall ein Laboratorium, wo er weit thätiger und aufmerksamer war als am Ratstisch. Es gehörte fast mit Notwendigkeit zu den Gaben eines feinen Gentleman, über Luftpumpen und Teleskope mitreden zu können, und selbst vornehme Damen hielten es dann und wann für schicklich, Geschmack für die Wissenschaften zu affektieren, fuhren sechsspännig zum Gresham-Museum und brachen in Ausrufe des Entzückens aus, wenn sie sahen, dass ein Magnet wirklich eine Nadel anzog und dass das Mikroskop eine Fliege so gross wie einen Sperling erscheinen lässt.

Wie in jeder grossen Bewegung des menschlichen Geistes, so lag

[1] Ein Spottname der Puritaner.

auch hierin etwas, was einem wohl ein Lächeln abzugewinnen vermochte. Es ist ein allgemeines Gesetz, dass jedes Streben, jede Lehre, sobald sie Modesache werden, etwas von jener Würde einbüssen, welche ihnen eigen war, so lange sie, auf eine kleine, aber ernste Minderzahl beschränkt, nur um der Sache willen geliebt wurden. Wahr ist es, dass die Narrheiten einzelner Personen, welche ohne die geringste wirkliche Befähigung für die Wissenschaft doch eine Leidenschaft für dieselbe vorgaben, einigen boshaften Satirikern, welche noch der vorigen Generation angehörten und welche nicht Lust hatten, die Lehren ihrer Jugend zu verlernen, den Stoff zu verächtlichen Spässen lieferten. Aber nicht weniger ist es wahr, dass das grosse Werk der Naturauslegung von den Engländern jener Tage in einem Grade vollbracht wurde, wie es nie zuvor zu irgend einer Zeit von irgend einer Nation geschehen war. Franz Bacos Geist hatte die Herrschaft errungen, ein Geist, wunderbar zusammengesetzt aus Kühnheit und Nüchternheit. Stark war die Ueberzeugung, die ganze Welt sei voller Geheimnisse von der grössten Bedeutung für das Wohl der Menschheit, und dem Menschen sei von seinem Schöpfer der Schlüssel anvertraut, welcher bei richtigem Gebrauche zu ihrer Entdeckung führen würde. Zugleich herrschte die Ueberzeugung, dass es in der Naturforschung nur möglich sei, zur Kenntnis allgemeiner Gesetze zu gelangen durch sorgfältige Beobachtung der einzelnen Thatsachen. Tief erfüllt von dieser grossen Wahrheit machten die Bekenner der neuen Philosophie sich an ihre Aufgabe, und, ehe ein Vierteljahrhundert verflossen war, hatten sie schon von dem bis dahin Erreichten eine bedeutende Anzahlung gemacht. Schon hatte eine Reform des Ackerbaues begonnen. Man baute neue Gewächse. Man benutzte neues Ackergerät. Neue Düngmittel wurden dem Boden zugeführt. Evelyn hatte im förmlichen Auftrage der Königlichen Gesellschaft seine Landsleute im Pflanzen unterrichtet. Temple hatte in seiner Mussezeit manche Versuche über Gartenbau angestellt und hatte nachgewiesen, dass manche köstliche, in einem günstigeren Klima heimische Frucht mit Hilfe der Kunst auch auf englischem Boden gezüchtet werden könne. Die Medizin, welche sich in Frankreich noch in der schmählichsten Sklaverei befand und Molière eine unerschöpfliche Quelle gerechten Spottes darbot, war in England schon zu einer experimentellen und fortschreitenden Wissenschaft geworden und machte täglich irgend einen neuen Fortschritt trotz Hippokrates und Galen. Zum erstenmal wandte sich die Aufmerksamkeit denkender Männer der wichtigen Angelegenheit der Gesundheitspolizei zu. Die grosse Pest von 1665 veranlasste sie zu sorgfältiger Erwägung des mangelhaften Bauwesens, der Trockenlegung und Durchlüftung der Hauptstadt. Der grosse Brand von 1666 gab den Anstoss zu ausgedehnten Verbesserungen. Die ganze Angelegenheit wurde von der Königlichen Gesellschaft sorgfältig untersucht; und der Anregung dieser Körperschaft muss man die Aenderungen teilweise zuschreiben, welche, wenn auch bei weitem nicht ausreichend für das, was die öffentliche Wohlfahrt erforderte, doch zwischen dem alten und dem neuen London eine weite Kluft bewirkten und wahrscheinlich den Verheerungen der Pest in unserem Lande ein Endziel setzten. Zur nämlichen Zeit schuf Sir William Petty, einer der Begründer der Gesellschaft, die Wissenchaft der politischen Arithmetik, der bescheidenen, aber unentbehrlichen Gehilfin der politischen Philosophie. Kein Bereich der Natur blieb unerforscht. In diese Zeit fallen die chemischen Entdeckungen eines Boyle und die ersten botanischen Forschungen eines Sloane. Damals schuf Ray eine neue Klassifikation der Vögel und

der Fische, und Woodwards Aufmerksamkeit wurde zum erstenmal auf die Fossilien und Muscheln gerichtet. Ein Wahn nach dem anderen, welche die Welt ganze Zeitalter der Finsternis hindurch heimgesucht hatten, entflohen vor dem Licht. Die Astrologie und die Alchemie wurden zum Gelächter. Bald gab es kaum noch eine Grafschaft, wo nicht einer oder der andere Richter verächtlich lächelte, wenn man ihm ein altes Weib vorführte, weil sie auf einem Besenstiel geritten oder das Vieh mit der Seuche behext hätte. Aber in den höchsten und schwierigsten Regionen der Wissenschaft, in welchen Induktion und mathematische Demonstration sich zur Entdeckung der Wahrheit die Hand reichen, gewann der englische Genius jener Tage seine merkwürdigsten Siege. John Wallis erbaute das ganze System der Statik auf einem neuen Grunde. Edmund Halley untersuchte die Beschaffenheit der Atmosphäre, die Ebbe und Flut des Meeres, die Gesetze des Magnetismus und den Lauf der Kometen; weder Mühseligkeit noch Gefahr und Verbannung schreckte ihn zurück vom Pfade der Wissenschaft. Während er auf dem Felsen von St. Helena die Konstellationen der südlichen Hemisphäre verzeichnete, erhob sich zu Greenwich unsere nationale Sternwarte, und der erste königliche Astronom, John Flamsteed, begann jene lange Reihe von Beobachtungen, welche in keinem Teil des Erdballs jemals ohne Hochachtung und Dankbarkeit erwähnt werden.

Aber der Ruhm dieser bedeutenden Männer wird in Schatten gesetzt durch den erhabenen Glanz eines unsterblichen Namens. Bei Isaac Newton vereinigten sich in einem Grade wie niemals vorher oder nachher zwei Geistesgaben, welche wenig miteinander gemein haben und welche nicht häufig in hohem Grade ausgebildet beisammen angetroffen werden, welche aber in den höchsten Regionen der Naturforschung nichtsdestoweniger in gleichem Masse erforderlich sind. Es mag Geister gegeben haben, nicht minder glücklich begabt wie der seinige zur Ausübung der reinen mathematischen Wissenschaft; es mag deren gegeben haben, nicht minder glücklich begabt wie der seinige zur Ausübung der rein experimentellen Wissenschaften: aber in keinem anderen Geist war die demonstrative und die induktive Befähigung in so erhabener Vollendung und Harmonie vereinigt. Es ist möglich, dass auch sein Geist in einem Zeitalter der Scotisten und Thomisten zu Grunde gegangen wäre, wie manche ihm untergeordnete Geister zu Grunde gegangen sind. Glücklicherweise gab der Geist des Zeitalters, in welches sein Los ihn versetzte, seiner Seele die rechte Richtung, und sein Geist wirkte mit zehnfacher Gewalt auf den Geist des Zeitalters zurück. Im Jahre 1685 war sein Ruf zwar schon glänzend, aber doch erst in der Morgendämmerung; aber sein Genius stand schon im Meridian. Schon war sein grosses Werk vollendet, jenes Werk, welches auf den meisten wichtigeren Gebieten der Naturphilosophie eine Umwälzung bewirkte, aber es war noch nicht veröffentlicht und stand eben im Begriff, dem Gutachten der Königlichen Gesellschaft unterbreitet zu werden.

Im Jahre 1687 gehörte Newton der Kommission von Akademikern an, welche sich aus Anlass der plumpen und tyrannischen Eingriffe Jakobs I. in die Rechte der Universität Cambridge unter Führung des Vizekanzlers an den Hof begab[1]. Newton war Mitglied des Trinity College und Professor der Mathematik. „Sein Genius stand damals in der Fülle seiner Kraft. Das grosse Werk, welches ihm die höchste Stelle unter den Mathematikern und Naturphilosophen aller Zeiten und aller Nationen anweist,

[1] Macaulay a. a. O., Bd. III, S. 107.

befand sich seit einiger Zeit im Druck auf Veranlassung der Königlichen Gesellschaft und war fast bereit zur Veröffentlichung. Er war ein standhafter Freund der bürgerlichen Freiheit und der protestantischen Religion: aber seine Gewohnheiten machten ihn durchaus nicht gerüstet für die Kämpfe des wirklichen Lebens. Er stand daher bescheidentlich schweigsam unter den Abgeordneten und überliess die Aufgabe, die Sache seiner geliebten Universität zu verteidigen, den Männern, welche sich mehr in praktischen Angelegenheiten bewegt hatten."

Im folgenden Jahre finden wir Newton unter den Mitgliedern des Parlaments, welches zum Behuf der Königswahl einberufen war. Macaulay



Fig. 1. Newtons Bildnis.

lässt sich darüber wie folgt vernehmen[1]: „Noch eines anderen Namens müssen wir Erwähnung thun, eines Namens, welcher damals nur einem kleinen Kreise von Philosophen bekannt war, welcher aber jetzt bis jenseits des Ganges und des Mississippi mit grösserer Hochachtung genannt wird, als wie man sie dem Andenken der grössten Krieger und Gesetzgeber widmet. Unter der Menge schweigender Mitglieder zeigte sich die majestätische Stirn und das gedankenvolle Gesicht von Isaac Newton. Die berühmte Universität, welcher sein Genius bereits einen besonderen Charakter aufzudrücken begann, den man jetzt nach Ablauf von 160 Jahren noch deutlich wahrnehmen kann, hatte ihn zur Versammlung abgeordnet; und er sass dort in seiner bescheidenen Grösse als der weder sich vordrängende noch zurückweichende Freund der bürgerlichen und religiösen

[1] Macaulay a. a. O., Bd. III, S. 409.

Freiheit." Im fünften Bande der Geschichte von England (S. 200, 201) erzählt Macaulay ein schönes Beispiel von Newtons Gerechtigkeitsliebe und Unparteilichkeit. Nicht minder gross war seine Pflichttreue, seine Rechtschaffenheit und Gewissenhaftigkeit, das zeigte er besonders in seiner Stellung als Grosswardein der Königlichen Münze, welche Montague ihm verschafft hatte[1]. „Die Befähigung, der Pflichteifer, die strenge Rechtschaffenheit des grossen Philosophen bewirkten in kurzer Zeit eine vollständige Umwälzung in dem unter seiner Leitung stehenden Amte. Er widmete sich seiner Berufspflicht mit einer Thatkraft, welche ihm keine Zeit übrig liess für diejenigen Studien, in welchen er Archimedes und Galilei übertroffen hatte. Solange das grosse Werk noch nicht vollständig vollbracht war, widerstand er mit Festigkeit, ja fast ärgerlich jedem Versuche, welchen Männer der Wissenschaft hier oder auf dem Kontinent machten, um ihn seinen amtlichen Pflichten zu entziehen."

Newton bekannte sich als einen Schüler des Descartes, aber er ging weit über seinen Meister hinaus. Er reinigte die mathematische Naturforschung von der theologisch-metaphysischen Spekulation. So sehr er auch treuer Anhänger der bischöflichen Landeskirche war, so offen er sich auch zu dem Glauben bekannte, dass Gott als der Urheber der Welt und der Naturgesetze anzusehen sei, so gestattete er doch diesem Glauben nicht den mindesten Einfluss auf den Gang seiner Untersuchungen. Er trennte also scharf die teleologische Betrachtung von der mechanischen. Seine Arbeiten sind für alle Zeit mustergültige Vorbilder für die exakte Naturforschung.

Dem dritten Bande seiner „Mathematischen Grundlagen für die Naturphilosophie" stellt er vier methodische Regeln für die Anwendung der allgemeinen mathematischen Theorie voran:

1. Man darf nur solche Ursachen voraussetzen, welche zur Erklärung der Erscheinungen notwendig sind.

2. Wirkungen derselben Art schreibe man so lange wie möglich derselben Ursache zu.

3. Eigenschaften der Körper, welche kein mehr oder weniger zulassen, und welche allen Körpern, über die man Erfahrung hat, zukommen, nehme man als allgemeine Eigenschaften aller Körper an.

4. Sätze, welche durch Induktion aus den Erscheinungen abgeleitet sind, müssen, ungeachtet entgegenstehender Hypothesen, so lange als sicher oder als wahrscheinlich angesehen werden, bis andere Erscheinungen sie entweder ganz bestätigen oder zeigen, dass sie Ausnahmen unterworfen sind.

Alle Missgriffe, welche seit Newton auf dem Gebiete der Naturwissenschaften gemacht worden sind, alle naturwissenschaftlichen Irrlehren wurzeln in Unkenntnis oder Nichtachtung dieser Regeln. So konnten auch alle naturphilosophischen Ansichten von Schelling und Hegel keine Anerkennung bei den Naturforschern finden, weil sie Punkt für Punkt den Newtonschen Regeln widersprachen.

Es folgen nun die acht Definitionen:

1. Die Grösse der Materie oder die Masse ist das Maass derselben durch das Produkt der Dichtigkeit in das Volumen.

2. Die Grösse der Bewegung ist das Maass derselben durch das Produkt der Geschwindigkeit in die Masse.

3. Die inliegende Bewegung (vis insita) einer Materie ist ihr Ver-

[1] Macaulay a. a. O., Bd. VIII, S. 164, 165.

mögen des Widerstandes, mit welchem jeder Körper für sich in seinem Zustand der Ruhe oder der gleichförmigen geradlinigen Bewegung beharrt.

Das ist nicht ganz klar ausgedrückt. Das Gesetz der Beharrung (gewöhnlich unklar das Gesetz der Trägheit genannt) setzt keine besondere Kraft, keine vis inertiae voraus, sondern es ist nur ein besonderer Fall des allgemeinen Kausalgesetzes, wonach jede Veränderung des Zustandes der Materie als Ruhe oder als Bewegung seine Ursache haben muss. Ist also ein Körper in geradliniger Bewegung begriffen, so wird er dieselbe beibehalten, bis eine neue Ursache auf ihn einwirkt. Man glaubte nämlich damals, es sei zur Erhaltung der geradlinigen Bewegung eine besondere, stetig fortwirkende Kraft nötig, was aber natürlich nicht der Fall ist.

4. Die mitgeteilte Bewegung (vis impressa) ist die Einwirkung auf einen Körper, um seinen Zustand von Ruhe oder gleichförmiger geradliniger Bewegung zu ändern.

5. Bewegung gegen den Mittelpunkt (Centripetalbewegung, vis centripeta) ist diejenige, in welcher Körper gegen einen Punkt, gleichsam als Mittelpunkt, von allen Seiten hingezogen oder gestossen werden oder wohin sie auf irgend eine Art streben.

6. Die absolute Grösse der Centripetalkraft ist das Maass derselben nach der grösseren oder kleineren Wirksamkeit der Ursache, welche sie vom Mittelpunkt aus in den ganzen Raum umher ausbreitet.

7. Die Beschleunigungsgrösse der Centripetalkraft ist das Maass derselben nach dem Verhältnis der Geschwindigkeit, welche sie in einer gegebenen Zeit hervorbringt.

8. Die Bewegungsgrösse einer Centripetalkraft ist das Maass derselben nach Verhältnis der Bewegung, welche sie in einer gegebenen Zeit hervorbringt.

Grundgesetze der Bewegung:

1. Jeder Körper verharrt in seinem Zustande der Ruhe oder der gleichförmigen geradlinigen Bewegung, sofern er nicht durch mitgeteilte Bewegung gezwungen wird, seinen Zustand zu verändern.

2. Die Veränderung der Bewegung ist proportional der mitgeteilten Bewegungsgrösse.

3. Wirkung und Gegenwirkung sind immer gleich, oder die gegenseitigen Einwirkungen zweier Körper aufeinander sind immer gleich, aber in entgegengesetzter Richtung.

Newton leitet aus diesen Grundgesetzen das Gesetz des Parallelogramms der Bewegungen und das der Relativität aller Bewegungen ab.

Werden entgegengesetzte Richtungen gegeneinander aufgehoben, so bleibt die Bewegungsgrösse in einem System von Körpern bei allen inneren Gegenwirkungen immer unverändert; der gemeinsame Schwerpunkt zweier oder mehrerer Körper verändert durch die inneren Gegenwirkungen derselben seinen Zustand der Ruhe oder der Bewegung nicht, er ruht also entweder oder er folgt einer gleichförmigen, geradlinigen Bewegung, sofern keine äusseren Kräfte einwirken. Bewegen sich mehrere Körper in einem gegebenen Raum, so erfolgen ihre gegenseitigen Bewegungen in ganz gleicher Weise, dieser Raum mag ruhen oder einer gleichförmigen geradlinigen Bewegung folgen; mögen sich Körper untereinander bewegen wie es sei, wenn sie dabei von gleichen beschleunigenden Kräften in parallelen Richtungen bewegt werden, so werden ihre gegenseitigen Bewegungen ganz dieselben bleiben, diese letztgenannten Bewegungen mögen erfolgen oder nicht.

Mit Hilfe der von ihm erfundenen Fluxionsrechnung entwickelte Newton die Theorie aller durch beschleunigende Kräfte hervorgerufenen Bewegungen. Diese Theorie wurde dann unter dem Gesichtspunkte der allgemeinen Gravitation angewendet auf die Bewegung der Himmelskörper, auf die Keplerschen Gesetze, auf die Bewegungen der Planeten, Trabanten, Kometen, auf die periodischen Fluterscheinungen, auf das Fallgesetz.

Er führte ferner den Nachweis, dass die sogenannten Molekularkräfte nicht aus der allgemeinen Gravitation abgeleitet werden können, dass man daher für die chemische Verwandtschaft, für die Kohäsion, Adhäsion, Elastizität, für die Aggregatzustände, für die Durchdringung, mit einem Wort, für alle durch Molekularkräfte bedingte Erscheinungen nach einer ganz anderen mathematischen Ableitung suchen müsse. Der Entdeckung einer solchen Ableitung stehen wir bekanntlich noch ebenso fern wie Newton. Der Entdecker einer solchen Theorie der Molekularkräfte würde sich neben Newton stellen dürfen; er würde vielleicht der grösste Philosoph und Naturforscher aller Zeiten genannt werden. Newton stellt die Aufgabe so: es muss die Theorie einer Kraft gefunden werden, vermöge deren die gegenseitige Anziehung und Abstossung der kleinsten Teilchen der Körper und infolge davon ihr Zusammentreten in regelmässiger (Krystalle) oder unregelmässiger Gestalt sich erklären lasse.

Das alte Rätsel vom Stoff (ὕλη) war gelöst, wenigstens nach der einen Seite hin, und die Lehre von den substantiellen Formen war für immer beseitigt.

Die Unmöglichkeit, die Molekularbewegung aus der Theorie der Gravitation abzuleiten, war es wohl zunächst, was Newton veranlasste, das Gravitationsgesetz, das Gesetz der im umgekehrten Quadrat der Entfernung beschleunigten Bewegung noch nicht für das oberste Gesetz aller Bewegungen überhaupt zu erklären und es noch nicht als unmittelbare Folge von Grundkräften der Materie zu betrachten; — vielmehr es als die Aufgabe der künftigen Naturforschung zu bezeichnen, eine Urkraft und eine höchste Ursache aufzusuchen, aus welcher die Gravitation und alle übrigen Kräfte sich als besonderer Fall ergeben würden. Die Entdeckung der Beharrlichkeit von Masse und Kraft (Erhaltung der Kraft) in unserem Jahrhundert hat die Lösung dieser ungeheuren Aufgabe wenigstens um einen Schritt näher gerückt.

Wenn Newton glaubt, man werde ein solches Grundgesetz aus der höchsten Erkenntnis Gottes ableiten können, so ist das eine Inkonsequenz seiner eigenen Lehre, welche man dem damaligen Zeitgeist zu gute halten muss und der Newton auf die Forschung selbst sicherlich niemals den geringsten Einfluss eingeräumt haben würde.

Ueberblicken wir schliesslich in der Kürze Newtons Hauptarbeiten.

Er ist Erfinder der Fluxionsrechnung, Entdecker des Gravitationsgesetzes und der Farbenzerstreuung. Die Prinzipien der mathematischen Naturphilosophie werden von Laplace für das grösste Menschenwerk erklärt. Die Aufgabe der Naturphilosophie erblickt Newton in der Erforschung der Naturgesetze.

Er gibt die Definitionen für die Begriffe: Masse, Kraft, Grösse der Geschwindigkeit und Beschleunigung. Aus dem Gesetz der Proportionalität von Kraft und Geschwindigkeit, dem Gesetz der Beharrung und dem Gesetz der Gleichheit von Wirkung und Gegenwirkung entwickelt Newton die Theorie der Grundkräfte der Materie und wendet dieselbe induktorisch an auf die Gesetze des Sternenlaufs. Dieses Problem hatten Robert Hook,

Halley und Christ. Wren vergebens zu lösen versucht. Als Halley sich in Cambridge darüber mit einer Frage an Newton wendete, legte dieser ihm die aus den ersten beiden Keplerschen Gesetzen gefundene Lösung vor.

Die Begründung der exakten Naturforschung durch Newton brachte eine ausserordentliche Wirkung hervor. Naturphilosophie und Religionsphilosophie waren von diesem Augenblicke an getrennte Gebiete. Das alte Rätsel von der Hylae war endlich gelöst: Die Masse wird zur Substanz der Körperwelt; die Astronomie wird der Metaphysik enthoben. An die Stelle der göttlichen Allmacht als Erklärungsgrund für die Naturerscheinungen treten jetzt die Naturkräfte, und diese wirken nach mathematischen Naturgesetzen. Diese aus Gottes Wesen ableiten zu wollen, ist widersinnig und widerspricht dem Grundsatz, nur solche Hypothesen anzuerkennen, welche zur Erklärung der Erscheinungen unentbehrlich sind. „Dans la nature je n'ai pas besoin de cet hypothèse," sagte Laplace ganz folgerichtig zu Napoleon I.

Newton hat der Religionsphilosophie und dadurch auch der Kirche den grossen Dienst erwiesen, dass er die Wunderlehre beseitigt hat, indem aus seiner Gravitationslehre folgt, dass ein Eingreifen göttlicher Allmacht in die Fugen gesprengter Naturerscheinungen ein Ding der Unmöglichkeit ist. Von Newtons Entdeckungen an wird die mathematische Physik zum unerschütterlichen System einer naturalistischen Weltanschauung.

Wenn die Theologie besonnen ist und das wahre Wohl der Menschheit im Auge hat, so wird sie die Zerstörung des Wunderglaubens nicht als einen Verlust, sondern als einen ungeheuren Gewinn betrachten, denn was könnte es für den gereinigten Sinn Wunderbareres geben als das grossartige, streng gesetzliche Walten der Natur. Eben in dieser Gesetzmässigkeit wird der verständige und fromme Mensch die Allmacht Gottes am klarsten erkennen.

Wir sind bis jetzt der Entwickelung der Philosophie in Italien, Frankreich und England gefolgt. Deutschland haben wir am wenigsten berücksichtigen können, denn ausser Kepler gab es wohl vor Leibnitz kaum einen hervorragenderen Philosophen, der mit der Naturforschung in Wechselwirkung stand. Diejenigen Philosophen aber, bei denen das nicht der Fall ist, kommen für den uns hier vorschwebenden Zweck nicht in Betracht. Die meisten Philosophen datieren aber den Beginn der spezifisch deutschen Philosophie erst mit dem grossen Philosophen, mit dem wir uns nun zu beschäftigen haben werden, nämlich mit Leibnitz. Nichts ist so sehr geeignet, den Beweis zu führen, dass in Deutschland, anfangs gehemmt durch den eigentümlichen und unruhigen Verlauf, den hier die Reformation nahm, die Philosophie ihren eigenen Weg verfolgt hat, wie die Geschichte des grossen Entdeckers der Differentialrechnung.

§ 3. Gottfried Wilhelm Leibnitz.

Leibnitz ist geboren am 21. Juni 1646 als Sohn eines Professors zu Leipzig. Der Vater starb schon sechs Jahre später und die 31jährige, fromme und gewissenhafte Mutter, die dritte Gattin des verstorbenen Professors, nahm sich der Erziehung und Pflege ihres Kindes mit mütterlicher Treue an.

Schon von seinem zehnten Lebensjahre an pflegte Leibnitz sich in den Bücherschatz seines verstorbenen Vaters zu vergraben und besonders fühlte er sich von den griechischen und römischen Klassikern vor allem

angezogen[1]. Die Schule, welche er besuchte, konnte einem so begabten Knaben nicht genügen und, wie er später selbst von sich sagte, aus diesem Grunde musste er den grössten Teil seiner Bildung und seines Wissens als Autodidakt erwerben.

Schon im fünfzehnten Jahre (1661) bezog er die Universität Leipzig. Auch hier fand er die Lehre mangelhaft und erwarb sich weit mehr Kenntnisse durch Privatstudien als im Hörsaal. Kaum 17 Jahre alt, verteidigte er seine erste Dissertation: De principio individui. Im Jahre 1663 zog ihn der grosse Ruf des Professors Erhard Weigel auf ein Semester nach Jena. Weigel war Mathematiker und Philosoph und las besonders über Naturrecht. Dass er auch mit Naturwissenschaften sich eingehend beschäftigte, davon zeugt noch jetzt das Weigel'sche Haus in Jena in der Johannisgasse, welches zu den sieben Wundern Jena's gezählt wird[2]. Das Haus selbst war durch seine Einrichtungen ein halbes Naturwunder und enthielt eine grosse Menge Seltenheiten und Naturmerkwürdigkeiten. Weigels Vielseitigkeit wirkte im Umgang auf Leibnitz höchst anregend ein.

Im Jahre 1664 wurde Leibnitz Magister der Philosophie auf Grund der Dissertation: Specimina difficultatis in jure, worauf 1665 die Dissertation: Specimina certitudinis in jure folgte. Er forderte die philosophische Erforschung der Grundlagen des Rechtes; eine Forderung, welcher auch von unserer heutigen Gesetzgebung und Rechtspflege keineswegs immer genügend entsprochen wird. Die Abhandlung: „De arte combinatoria", welche bald folgte, gab schon Zeugnis von dem hervorragenden mathematischen Talent des jungen Mannes[3].

---

[1] Das Lesen der Klassiker der Griechen und Römer, sowie der griechischen und lateinischen Kirchenväter in so frühem Alter hat auf Leibnitz zeitlebens anregend und klärend gewirkt und ist für seinen ganzen Entwickelungsgang höchst bedeutungsvoll geworden. „Sie brachten ihn dazu, nach zwei Dingen zu streben, die beide, wie es schien, den Schriftstellern der Zeit fremd waren, nämlich in den Worten Klarheit und bei den Dingen Nutzen zu suchen. So stellte er schon frühe die formale Regel auf, der Sprache Bestimmtheit und Durchsichtigkeit zu verleihen, und die praktische, nichts ohne Absicht und Zweck zu thun oder zu sagen. Die erste führte ihn auf das Studium der Logik und auf eine Menge verschiedenartiger Forschungen, die ihn sein ganzes Leben hindurch beschäftigten, und die alle darauf hinzielten, sein Wissen richtiger, brauchbarer und vollständiger zu machen dadurch, dass er Klassen und Systeme aufstellte, Bilder und Zeichen an Stelle der Worte setzte, Ausdrücke verallgemeinerte und jede Untersuchung unter ein Prinzip und in eine Methode brachte." J. Th. Merz, Leibnitz. Heidelberg (G. Weiss) 1886. S. 14, 15. Wie frühe schon Leibnitz zum selbständigen Denken gereift ist, das geht aus seiner eigenen Erzählung hervor, wonach er schon im Alter von 15 Jahren auf einem Spaziergang durch das Rosenthal bei Leipzig sich entschlossen habe, den Glauben der Scholastiker an die Wesenheit der Formen aufzugeben und sich zur mechanischen Naturanschauung, welche ihn zum Studium der Mathematik führte, zu bekennen. (Merz a. a. O., S. 16, 17.)

[2] Nach dem bekannten Studentenhexameter:

Ara, caput, draco, mons, pons, vulpeculae turris,
Weigeliana domus, septem miracula Jenae.

[3] „Es ist wichtig, hier zu erwähnen, dass die Kriege der Reformationszeit und des siebzehnten Jahrhunderts, neben anderen für Deutschland so traurigen Folgen, auch die hatten, dass das Studium der mathematischen Wissenschaften daselbst untergegangen war, ein Studium, dem vor zwei Jahrhunderten hier früher als in anderen Ländern von Kopernikus, Kepler und Tycho de Brahe Aufmerksamkeit zugewendet worden war. Die Entwickelung und Ausführung der Arbeiten dieser Vorläufer der neueren Wissenschaft wurden von ihrem Vaterland den grossen italienischen, englischen, holländischen und französischen Philosophen überlassen, deren Wirken, selbst zu Leibnitz Zeiten, nur unvollständig in Deutschland bekannt war. Um die neue Wissenschaft kennen zu lernen, musste Leibnitz warten, bis ihn günstigere Verhältnisse ins Ausland führten, von wo er das Studium, zu dem Deutschland den ersten

Im Jahre 1664 starb seine gute Mutter; dies veranlasste Leibnitz, seine Vaterstadt zu verlassen und die Universität Altdorf zu beziehen. Hier erwarb er den juristischen Doktorgrad auf Grund der Dissertation: De casibus perplexis. Hier wurde ihm eine Professur angeboten, was er aber ablehnte, da es ihn in die Ferne zog.

Zunächst ging er nach Nürnberg und trat in die Gesellschaft der Rosenkreuzer ein. Dadurch wurde er mit Baron Johann Christian von Boineburg bekannt, der ihn in die vornehmsten und einflussreichsten Kreise einführte und ihn im Jahre 1668 veranlasste, eine Schrift, welche unter dem Titel: Methodus nova discendae docendaeque jurisprudentiae erschien, dem Bischof von Mainz zu übersenden. Dadurch wurde er mit dem Fürstbischof bekannt und erhielt durch dessen Einfluss die Stelle eines Kanzleirats[1]. Eine Reise nach Paris im Jahre 1672 erreichte zwar nicht

---

Anstoss gegeben hatte, in sein Vaterland zurückbringen und dort wieder einführen sollte." (Merz a. a. O., S. 20, 21.)

[1] Kein Stand des Reiches war mächtiger und bedeutender als der geistliche Kurfürst und Erzbischof von Mainz, der Erzkanzler und Reichsdirektor. Er war das im Reich, was der Papst in Europa war; er war der höchste kirchliche Würdenträger und der erste unter den Kurfürsten. Ein Geschichtsschreiber sagt von diesen Bischöfen von Mainz: „Hatto und Willigis beherrschten das Reich; Gerhard rühmte sich, die Kaiser unterm Daumen zu haben; Diether beschränkte lange vor den Reformatoren die Ansprüche des päpstlichen Stuhls; Berthold war der erste Fürsprech des allgemeinen Friedens und der kaiserlichen Gerichtshöfe; Johann Philipp der Erhalter des Gleichgewichts im Reich und des Friedens von Europa." Dieser letztgenannte Johann Philipp von Schönborn, einer der bedeutendsten Männer seiner Zeit, wurde 1647, als die Friedensverhandlungen von Münster im vollen Gange waren, von seinem Bischofssitz in Würzburg zur Würde des Reichsprimas und Erzbischofs von Mainz berufen. Wegen der obwaltenden Schwierigkeiten war damals ein Mann nötig, der die Achtung aller Parteien genoss und im Rufe stand, ein Freund des Friedens und seines Vaterlandes zu sein. Dieser hervorragende Würdenträger hatte das Talent Joh. Ch. von Boineburgs, eines der berühmtesten Diplomaten seiner Zeit, erkannt. Boineburg war 1622 zu Erfurt geboren und hatte unter dem berühmten Professor Conring in Helmstedt Jurisprudenz studiert; er hatte am Hofe der Königin Christina von Schweden und im Umgang mit ihrem grossen Kanzler Axel Oxenstierna gelebt und war durch seine einsichtigen Entscheidungen in vielen Streitigkeiten zwischen den verschiedenen deutschen Fürsten berühmt geworden. Schönborn berief Boineburg 1652 in seine Dienste. Diese grossen Diplomaten, sozusagen zwischen die ehrgeizigen Pläne Frankreichs und die selbstsüchtige Politik des Hauses Habsburg gestellt, erkannten deutlich die zwiefache Gefahr, welche Deutschlands nationale Wohlfahrt untergrub, und versuchten mit der ganzen Macht ihrer Stellung und aller ihrer Geschicklichkeit die grossen politischen Probleme ihrer Zeit zu lösen. Unter diesen war keine schwieriger, als die Successionsfrage bei dem Tode Kaiser Ferdinands IV. im Jahre 1657. Es gelang ihnen, sie zu Gunsten Leopolds, Königs von Ungarn und Böhmen, zu entscheiden und den Ausbruch eines neuen Krieges, den die Ansprüche Philipps III. von Spanien und Ludwigs XIV. von Frankreich angefacht haben würden, zu verhindern.

Es wäre nicht richtig, wollte man die Thatsache, dass Leibnitz das Glück hatte, in diese Kreise durch den bedeutendsten Staatsmann eines der erleuchtetsten Höfe Deutschlands, durch Boineburg, eingeführt zu werden, als reinen Zufall ansehen. Es ist undenkbar, dass er, der so früh die Grundsätze richtiger Lebens- und Gedankenführung, nämlich Durchsichtigkeit und Brauchbarkeit, erfasst hatte, das Werkzeug der kleinlichen Ränke eines unbedeutenden und selbstsüchtigen Fürsten hätte werden können. Wir müssen annehmen, dass Leibnitz mit dem ihm eigenen Scharfblick sofort die hohe Wichtigkeit seiner neuen Verbindung erkannte und mit dem bestimmten Gefühl, dadurch die grossen ihm gesteckten Ziele zu fördern, Nürnberg mit Frankfurt vertauschte, wo Boineburg lebte. Auch scheint es nicht, dass er übereilt in irgend einen Dienst eintrat, da er eine zeitlang nur als Privatmann und als Freund in Frankfurt lebte. Durch ihn wurde Leibnitz zu einer Menge von Studien, sämtlich von praktischer Richtung, angeregt, von denen wir nur einige wenige erwähnen können. Boineburg wünschte Leibnitz beim Kurfürsten von Mainz einzuführen, einem Mann von erleuchtetem Geist, der Wissenschaft und Litteratur begünstigte, einen grossen politi-

den eigentlich politischen Zweck, zu welchem sie unternommen war, aber sie hatte für Leibnitz weit grössere Vorteile im Gefolge, weil sie ihn mit Huygens, mit Arnaud, Malebranche, sowie mit anderen bedeutenden Mathematikern, Physikern und Philosophen in Berührung brachte. Das folgende Jahr brachte Leibnitz in London zu, wo soeben die Königliche Gesellschaft gegründet wurde. Er lernte Robert Boyle kennen und in dessen Hause den Mathematiker Pell. Es entwickelte sich dann in den Folgejahren die höchst anregende und interessante Wechselbeziehung zwischen ihm und Newton, die zur vollständigen Entdeckung der Differential- und Integralrechnung führte. Im Jahre 1674 erhielt er einen Ruf nach Hannover und lebte dort vom Jahre 1676 an als Bibliothekar, königlicher geheimer Justizrat und Geschichtsforscher, als kaiserlicher Freiherr, Reichshofrat und Präsident der königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin.[1] Leibnitz starb am 14. November 1716 im 71. Lebensjahr.

Die meisten Philosophen der neueren Zeit betrachten Leibnitz als den

---

schen Einfluss ausübte und unter anderen einen zu seiner Beamtenschaft gehörigen Fachmann, Dr. Lasser, angewiesen hatte, das römische Recht so umzugestalten, dass es den Bedürfnissen deutscher Rechtspflege genüge. Solche Versuche, das bestehende Recht, welches aus fremden und heimischen Elementen zusammengesetzt war, zu sammeln, zu erweitern oder zu verbessern, waren in jener Zeit häufig. So hatte Ludwig XIV. von Frankreich eine neue Zusammenstellung des Privatrechts unter dem Titel „Ordonnance civile“ veranstaltet. Auf einer Reise von Nürnberg nach Frankfurt hatte Leibnitz einige Gedanken über juristische Unterweisung zu Papier gebracht, die er auf Boineburgs Veranlassung 1668 unter dem Titel: „Methodus nova discendae docendaeque jurisprudentiae“ anonym drucken liess und dem Bischof von Mainz zueignete. Obgleich diese Abhandlung, mit einiger Anmassung geschrieben, es an praktischer Mässigung mangeln liess, wurde sie nichtsdestoweniger viel gelesen und in neuerer Zeit, wie viele andere Schriften von Leibnitz, wiederholt angeführt, sogar ins Französische übersetzt. Für Leibnitz hatte diese Veröffentlichung den Vorteil, bei dem grossen Fürstbischof eingeführt zu werden, der ihn ersuchte, Dr. Lasser in der ihm anvertrauten Arbeit zu unterstützen und ihm ein wöchentliches Honorar versprach, welches jedoch, dank dem ungeordneten Stand der Einkünfte und des Besitzes, häufig nicht ausgezahlt werden konnte. Kurz darauf veröffentlichte Leibnitz mit Lasser eine Art Programm ihres Unternehmens unter dem Titel: „Ratio corporis juris reconcinnandi.“ Er versuchte hierin das, was er in seiner früheren Abhandlung „De arte combinatoria“ angedeutet hatte, auszuführen, d. h. er versuchte, eine Tafel oder Uebersichtskarte zu entwerfen, die alle Rechtsprinzipien kurz gefasst und klar enthielt, und zwar so, dass durch deren sozusagen mechanische Verbindung verwickelte Fälle sogleich ihre Lösung finden konnten. (Merz a. a. O., S. 28—31.)

Man vergleiche auch: Fischer, Kuno, Geschichte der neueren Philosophie, Bd. II. Leibnitz und seine Schule. Zweite Auflage, Heidelberg (Bassermann) 1867.

[1] Die Deutsche Nordseezeitung in Hannover vom 18. Dezember 1864 teilt einen noch ungedruckten Brief von Leibnitz an die Gräfin Aurora von Königsmark mit, datiert Hannover den 25. April 1695, der ein Meisterstück feiner Galanterie und Schmeichelei ist. Der Brief hat übrigens den Zweck, durch den Einfluss der Gräfin die Einführung der Ipecacuanha beim sächsischen Militär zu befördern, da die Leopoldina seit vier Jahren nichts dafür gethan habe, als einen Brief von Leibnitz abzudrucken.

Graf Foucher de Careil (der Herausgeber der unveröffentlichten französischen Schriften von Leibnitz) hat auf der Bibliothek in Hannover einige auf Spinoza und seine religiösen Ansichten Bezug habende Briefe entdeckt. Einen davon hat der Graf in der Revue de l'instruction publique veröffentlicht; derselbe ist an den Landgrafen von Hessen gerichtet und beantwortet einen Brief Spinozas an seinen Freund van der Burgh, der in Florenz vom Luthertum zum Katholizismus übergegangen war. Spinozas Brief ist in lateinischer, Leibnitzens Brief in französischer Sprache abgefasst. Beide finden sich in Uebersetzungen im Magazin für die Litteratur des Auslandes, Jahrg. 32, Nr. 12 vom 25. März 1863, Seite 139 ff. Der Brief von Spinoza ist herrlich ernst und sittlich tadelnd, beim Teufelsglauben scharf spottend, bei der Proselytenmacherei derb abfertigend. Leibnitzens Brief dagegen ist sehr unbedeutend und nichtssagend.

Begründer der Philosophie in Deutschland. Sein beweglicher Geist und sein bewegtes Leben kamen ihm für seine Studien wie für seine ganze Ausbildung ungemein zu statten. In Paris und London hatte er zahlreiche grosse Mathematiker, Naturforscher und Philosophen persönlich kennen gelernt. Er korrespondierte mit allen bedeutenderen Gelehrten seiner Zeit bis in das ferne China, wodurch er ungemein anregend und belehrend auf die grössten Geister seiner Zeit einwirkte, und nicht minder von ihnen den Stoff zu neuen Problemen in sich aufnahm.

Er lebte in unermesslicher Vielgeschäftigkeit, wie es nur selten einem Sterblichen zu teil wird. Seine Untersuchungen erstreckten sich über juristische, mathematische, technologische, philologische, geschichtliche und philosophische Themata. Dass bei diesem Leben manche seiner Arbeiten den Stempel des Unvollendeten an sich tragen, dass sie mehr anregend als abschliessend wirken, ist sehr begreiflich. Häufig sind es wohl fremde Gedankenreihen, die ihn in ihre Kreise ziehen.

Man hat wohl gelegentlich Leibnitz mit Newton verglichen, so verschieden auch die beiden grossen Männer waren. Leibnitz ist umfangreicher, vielseitiger als Newton, aber bei weitem nicht so gründlich und tief.

Leibnitzens hervorragende Grösse liegt auf dem Gebiet der Mathematik.

Auf die Infinitesimalrechnung sind Leibnitz und Newton fast gleichzeitig gekommen, aber völlig unabhängig von einander. Trotz seiner eigentümlichen Vorstellung von dem Verhältnis Gottes zur Welt hielt Newton doch alle Metaphysik von seiner Naturlehre fern und überragte hierin Leibnitz beträchtlich an Klarheit. Newtons grossen Gedanken von der Mechanik des Himmels verstand Leibnitz nicht. Es fehlte ihm gänzlich Newtons induktiver Geist, daher gab er auch sein philosophisches System nur gelegentlich und bruchstückweise. Er behielt wie Descartes die Weisheit und Allmacht Gottes als einen Erklärungsgrund für die Grundgesetze der Bewegung bei.

Auf diese Weise gelangte er zu den beiden Hauptpunkten seines philosophischen Systems, zur Monadenlehre und zur vorherbestimmten Harmonie. Beide müssen wir als grosse Irrlehren bezeichnen, da sie nicht durch Induktion oder reine Abstraktion, sondern auf dem von Descartes verlassenen Wege der Phantasie erworben wurden.

Nach der Monadenlehre besteht alles Zusammengesetzte aus dem Einfachen; es muss daher sowohl einfache als zusammengesetzte Substanzen geben. Die vorausgesetzten einfachen Substanzen nennt er Monaden. Es sind lebende und vorstellende Wesen, welche auf natürliche Weise weder entstehen noch vergehen können, also gewissermassen wie durch Zufall entstanden sind. Nach der Monadenlehre müssten alle physikalischen Erklärungsgründe psychische sein. Wäre diese Lehre zur Herrschaft gelangt, so würde die Naturforschung aufs neue mystische Phantastereien an die Stelle der Induktion und der klaren Newtonschen Abstraktion gesetzt haben.

Die Monadenlehre ist daher auch für unseren Zweck völlig gleichgültig und es genügt uns, sie kurz erwähnt zu haben.

Nicht viel anders stehen wir zu der Lehre von der vorherbestimmten Harmonie der Monaden, welche in Gott ihren Urheber hat. Die Wirkungen der Monaden stimmen überein, weil alle Monaden nur Abspiegelungen eines und desselben Universums sind. Die Körper wirken gemäss den Bewegungsgesetzen, deren Bedeutung Leibnitz unklar bleibt. Alle Geister zusammengenommen bilden den Staat Gottes, das vollkommenste Reich unter dem vollkommensten Regenten. Zwischen dem physischen Reich der Natur und

dem moralischen Reich der Gnade gibt es eine Vermittelung, indem der Naturlauf zur Belohnung und Bestrafung der Geister führt.

Dieser Gedankengang ist ebenso wie die ganze Monadenlehre eine metaphysische Hypothese, welche nicht aus notwendigen Vernunftbegriffen entspringt, sondern rein willkürlich erdacht ist. Für die Naturforschung ist sie gänzlich unanwendbar.

Leibnitz adoptierte die Voraussetzung der Cartesianischen Lehre, die Substanz könne in ihrem Wesen durch blosse Definition festgestellt werden, wie schon Aristoteles glaubte.

Zur Ausdehnung der Substanz fügte Leibnitz noch als inneren Grund die Kraft.

Die Erfindung der Differentialrechnung brachte Leibnitz auf die Idee, für die Philosophie eine ähnliche Zeichensprache zu erfinden; aber diese Idee kam glücklicherweise nicht zur Ausführung. Sie ist unrealisierbar, weil die Philosophie nicht wie die Mathematik durch Anschaulichkeit kontrollierbar ist.

Das Eigentümliche der ganzen Leibnitzschen Dialektik besteht in der Voraussetzung, dass es eine Erkenntnis der Dinge unabhängig von der Anschauung gebe. Er muss die Anschauung aufzuheben oder wenigstens bei Seite zu schieben suchen; daher unterscheidet er zwischen sinnlicher und rationaler oder deutlicher Erkenntnis, die sich nur durch Grade des Bewusstseins unterscheiden soll. Ihm schwindet der Unterschied zwischen Sinnlichkeit und Verstand, Anschauung und Denken. Die räumliche und zeitliche mathematische Anschauung erklärt er für verworren und deshalb dunkel. Nur die Wissenschaft von der Welt der Monaden ist ihm deutlich; er setzt also eine deutliche und wissenschaftliche Erklärung von den Dingen an sich voraus.

Die Philosophie von Leibnitz gelangte besonders durch Christian Wolf (1679—1754) in Deutschland zur Herrschaft. Von Wolf kann man für die Philosophie behaupten, was man Linné für die Naturgeschichte einräumt. Wolf war der grösste Systematiker unter den Philosophen. In seinem System der Philosophie teilt er dieselbe: 1. in theoretische und praktische Philosophie, 2. die theoretische Philosophie in Logik und Metaphysik, die praktische Philosophie in Ethik, Naturrecht und Politik, 3. die Metaphysik in allgemeine Wesenlehre (Ontologie), rationelle Psychologie, Kosmologie und Theologie.

Wolf ist in der theoretischen Philosophie ganz und gar abhängig von Leibnitz. In der praktischen Philosophie findet er den Begriff der sittlichen Vollkommenheit. Die Tugend erklärt er für die Fertigkeit, seinen Zustand immer vollkommener zu machen: „Perfice te ipsum!" Vollende dich selbst! ist sein Wahlspruch, und mache dadurch auch den Zustand anderer vollkommen. Eigene Vollkommenheit ist Vergnügen, dauernde Vollkommenheit ist Glückseligkeit. Bei fortschreitender Vollkommenheit erreicht man die höchste Glückseligkeit und das grösste Gut. Das Wolf'sche ist das erste rationale System der Moral, der Versuch aber noch ein sehr schwacher und mangelhafter.

Die berühmtesten Wolfianer sind: Bilfinger, Ernesti, Baumeister, Baumgarten (der erste Aesthetiker) und Friedrich Meier. Freier entwickelten sich Sam. Reimarus, Plouquet, Lambert, Mendelssohn, Garve, Lessing und besonders Kant.

Wolf wurde durch Intriguen von Lange, Breithaupt, Franke im Jahre 1723 von Friedrich Wilhelm I. aus Preussen verbannt; aber Friedrich der

Grosse rief ihn im Jahre 1740 zurück. Er starb im Jahre 1754 zu Halle. Die Art seiner Verbannung, bei welcher ihm befohlen wurde, Halle bei Strafe des Stranges binnen 24 Stunden zu verlassen, ist charakteristisch für den unduldsamen Geist der Hallenser Theologen.

Vierter Abschnitt.

Das Kopernikanische Weltsystem.

§ 1. Die Weltanschauung der Alten.

Bezüglich des wahren Baues der Welt konnten die alten griechischen Philosophen über gelegentliche unbestimmte Ahndungen und dichterische Auffassungen nicht hinausgelangen.

Nach Thales von Milet ist das Wasser der Anfang aller Dinge, aus welchem alles entsteht und in welches alles wieder vergeht. Er lässt daher die Erde als runde Scheibe wie einen Holzteller auf den unteren Wassern schwimmen. Den Himmel darüber scheint er sich als ein halbkugelförmiges Gewölbe vorgestellt zu haben.

Einen kleinen Fortschritt in der Weltanschauung zeigt Anaximander, ein Freund und Schüler des Thales. Nach ihm ist die in der Mitte des Weltalls ruhende Erde eine Scheibe, eigentlich ein niedriger Cylinder, dessen Höhe dem dritten Teil seines Durchmessers gleichkommt, rings vom Meer umgeben; über der Erde befindet sich die Luft, über dieser der Feuerkreis oder Himmel (Uranos), welcher die Erde umgibt wie die Rinde den Baum. Im Laufe der Zeiten zersprang der Feuerkreis und spaltete sich in verschiedene Rinden, analog den Schalen einer Zwiebel. In den Zwischenräumen zwischen den Schalen befinden sich Sonne, Mond und Sterne. Die Erde ist gewissermassen die Achse eines Rades, um welches sich die Himmelssphaeren drehten. Sonne, Mond und Sterne sind ihm nicht kugelförmig und körperlich, sondern er denkt sich dieselben wie eine Art Feuerwerk, welches aus Oeffnungen der Himmelsdecken ausströmt. Die Finsternisse entstehen durch Verstopfung dieser Oeffnungen. Der Sternenhimmel ist uns zunächst, er dreht sich in 24 Stunden um die Erde, der Mond in 27 Tagen.

Anaximenes, wahrscheinlich Schüler des Anaximander, macht die Luft, den Hauch, zum Prinzip aller Dinge. Pneuma ist ihm Atem, Geist, Leben. Durch Verdichtung der Luft entsteht die Erde wie eine runde Tischplatte, von der Luft getragen. Sonne und Mond sind platt wie ein Blatt und schweben wegen ihrer Breite auf der Luft; die Sterne dagegen sind wie Nägel an der Himmelsdecke befestigt. Sonne und Mond bewegen sich nicht ganz um die Erde herum, sondern sie verschwinden nur hinter dem höheren nördlichen Erdrand. Der Sternenhimmel bewegt sich um die Erde, wie wenn man einen Hut um den Kopf dreht. Diese Weltansicht ist mehr meteorologisch als astronomisch. Die Gestirne sind aus irdischen Stoffen entstandene Feuermeteore. Der Himmel ist das Dach der Erde, deren Produkte und Zubehör die Sterne sind. Der Luftkreis bildet sich durch Ausdünstung, der Feuerkreis durch Absonderung von Wärme und Kälte. Erst bei Pythagoras wird die Weltanschauung etwas klarer, wofür ihm sein

bedeutendes mathematisches Wissen zu Hilfe kam. Ausser dem nach ihm benannten Lehrsatz fand er auch den Satz, dass die Winkel im Dreieck zusammen gleich zweien Rechten sind. Ein eigentliches Einmaleins gab es damals noch nicht, aber Pythagoras erfand ein Täfelchen, mittelst dessen nach ihrem Positionswert die Buchstaben in Ziffern umgesetzt werden konnten. Man zählte nämlich nach den Buchstaben des Alphabets. Ein Zahlensystem kannte man noch nicht. Erst Archimedes erfand ein solches, aber merkwürdigerweise nicht das dekadische, sondern das oktadische System.

Die Pythagoreer gingen in ihrer Weltanschauung aus von einer Wesenheit der Zahlen. Anfang und Sein der Dinge bestehen in Zahlen; die sinnliche Erscheinung ist nämlich zusammengesetzt und muss daher nach Pythagoras aus etwas Einfachem, Unkörperlichem, der Anschauung Unzugänglichem bestehen. Das der Anschauung Entgegengesetzte ist aber das Allgemeine, d. h. die Zahlen, welche dadurch eine mystische Wesenheit erhalten[1].

Das Weltall besteht dem Pythagoras aus den Zahlen; es ruht in der unkörperlichen Erinnerung der Zahlen[2]. Zwischen den Zahlen und den metaphysischen Begriffen liegt das System der Urgründe. Der Kosmos besteht aus Begrenzendem und Begrenztem. Beide sind der Uranfang, aus welchem die Welt entspringt.

Pythagoras besitzt von vornherein die Kenntnis der Fixsternsphäre und der Welthemisphäre. Er hat die Vorstellung von einem kugelförmigen Weltall; er hat Kenntnis von der Anzahl, der Umlaufszeit und der Aufeinanderfolge der Sterne. Das kugelförmige Weltall besteht aus zehn Welthemisphären, weil die δέκας die vollkommenste Zahl ist. Harmonisch bewegen sich zehn Welthemisphären um die Mitte. Aus der Harmonie der Bewegungen entsteht die Sphärenmusik. Im Centrum liegt die Burg der Götter, die Wache des Zeus oder das Centralfeuer, umgeben von drei gürtelförmigen Regionen: Uranos, Kosmos und Olympos. Der Uranos ist hier nur Luft- und Wolkenhimmel, in dessen Gebiet sich Erde und Gegenerde bewegen um das Feuer der Mitte. Die Erdbewegung ist also eine fortschreitende, keine blosse Achsendrehung. Erst Boeckh hat diese Verhältnisse klargelegt durch sorgfältige Kritik der Fragmente, die sich von den Schriften des Philolaos,

---

[1] Es leuchtet ein, dass der Ansicht des Pythagoras etwas Richtiges zu Grunde lag. Er ahnte, dass die Materie uns nicht das wahre Wesen der Dinge erkennen lasse, aber er gelangte noch nicht zur klaren Abstraktion zwischen Materie und Geist. Der eigentliche Grund seines Irrtumes lag aber darin, dass er die Form nicht vom Wesen unterschied. Hätte er die Zahl als eine blosse Form erkannt, so hätte er ihr keine Wesenheit beilegen können.

[2] Pythagoras unterscheidet zwei Geschlechter der Zahlen: gerade und ungerade. Das Prinzip der geraden ist: μόνας, τὸ ἕν; das der ungeraden ist der ἀόριστος δύας, die Vielheit. Von der Eins behaupten die Pythagoreer, sie sei gerade und ungerade. Wenn man sie nämlich zu einer geraden Zahl addiert, so macht sie dieselbe ungerade, addiert man sie zu sich selbst, so wird sie gerade. Sie hat also einen Doppelsinn, und drei ist die erste durch sie gebildete ungerade Zahl. Pythagoras übersieht dabei, dass das, was er oben von der Eins sagt, nicht bloss dieser, sondern allen ungeraden Zahlen zukommt.

Durch Quadrierung der Drei und Hinzufügung der Eins entsteht dann die hochwichtige, alle Einheiten umfassende Zehn, δέκας, richtiger entstanden zu denken aus der τέτρακτις, nämlich: 1 + 2 + 3 + 4. Sie ist der Welt urwurzelnde Quelle, der Schlüssel der Weltharmonie. Die τέτρακτις umfasst nämlich alle pythagoreischen Intervalle: 1 : 2 ist die Oktave, 2 : 3 die Quinte, 3 : 4 die Quarte. Es liegen also darin die musikalischen Grundverhältnisse. Die wichtige Terz: 4 : 5 fehlt, weil zu der theoretischen Spekulation eine ausserhalb der τέτρακτις stehende Fünf keine Beziehung hat. ἁρμονία ist nicht unser konsonierender Dreiklang, sondern die Oktave; διὰ πέντε ist die Quinte, διὰ τεσσάρων die Quarte.

Schülers des Pythagoras, erhalten haben. Den Aequator denkt sich Philolaos als die Bahn der Erde um den Herd der Hestia herum, in 24 Stunden von der Erde durchlaufen, indem sie immer die nämliche von uns bewohnte Seite vom Herde der Hestia hinweg nach aussen zum Kosmos kehrt, durch welche Erdbewegung nur der Wechsel von Tag und Nacht erklärt werden soll. Dabei bleibt es zweifelhaft, ob Philolaos sich die Erde kugelförmig oder scheibenförmig denkt. Den Uranos denkt er sich wie einen zusammenhängenden Reifen, in welchem die Erde befestigt ist. Die Gegenerde läuft so, dass sie immer dem Feuer der Mitte zugekehrt ist.

Die zweite und mittle Region, der Kosmos, ist der Sphärenhimmel der Planeten. Sonne, Mond und fünf Planeten bewegen sich um den Herd der Hestia nach dem Gesetz der Harmonie. 1. Der Mond vollbringt seinen Umlauf in einem Monat. 2. Venus, Merkur und Sonne umkreisen den Herd der Hestia in einem Jahr. 3. Der Mars braucht dazu zwei Jahre. 4. Der Jupiter braucht zwölf Jahre. 5. Der Saturn braucht 30 Jahre.

Die dritte Region, der Fixsternhimmel oder das Firmament, hat eine langsam ostwärts gerichtete Bewegung. Alle Sphären drehen sich um die Ebene der Ekliptik, deren Schiefe den Pythagoreern bekannt war. Die Entfernung der Himmelskörper entnehmen sie den Intervallen der Oktave. Die beiden Erden bewegen sich in der Ebene des Aequators, die übrigen Himmelskörper in der Ebene der Ekliptik. Die Schwingungszahlen verhalten sich umgekehrt wie die Seitenlängen, daher muss der Mond den höchsten, der Fixsternhimmel den tiefsten Ton innehalten. Die Entfernung des Mondes von der Erde nahmen die Pythagoreer zu 126,000 Stadien, d. i. 3281¼ deutsche Meilen an (in Wahrheit beträgt sie 54,000 Meilen). Diese Entfernung war ihnen die Einheit des kosmischen Maasses. Die Entfernung der Sonne soll 14,764 Meilen (in Wahrheit 21,000,000 Meilen) betragen.

Jenseits des Sternenhimmels umschliesst der Olymp das Ganze. Zur Fiktion seines ätherischen Feuers gab vermutlich die Milchstrasse den Anlass. Dort ist der Sitz des reinen Unbegrenzten, welches nicht durch Verbindung mit der Grenze in den Kosmos einging und zur Schöpfung wurde. Der Herd der Hestia ist dem Begrenzten verwandt; ihr kosmisches Wundergebilde in der Mitte der Welt gehört dem Philolaos an; Pythagoras selbst verlegte die Erde in die Mitte.

Der Sphärenhimmel ist Eigentum der alten pythagoreischen Schule und blieb stets ihr Eigentum. Ausdenken konnte man sich so etwas nicht, sondern es konnte nur durch Beobachtung der siderischen Umlaufszeiten der Plan gefunden werden, und dazu gehörte unendlich viel, selbst nachdem man die Zahl der Planeten kannte. Dazu aber reicht ein Menschenleben nicht aus, sondern nur fortlaufende Ueberlieferung der Beobachtungen von Geschlecht zu Geschlecht. Die Griechen haben aber überhaupt derartige Beobachtungen niemals gemacht; bestimmt aber wurden dergleichen angestellt von den chaldäischen Priestern an der grossen Sternwarte des Belusturms zu Babylon. Wir haben hier sicher ein Stück babylonischer Astronomie vor uns.

Die älteren Ionier hatten noch keine Ahndung von dieser Lehre; auch die Eleaten, Empedokles, ja selbst der jüngere Demokrit, Anaxagoras und Sokrates wussten nichts davon. Plato mit einem Male kennt die Sache und zwar von den Pythagoreern. Wahrscheinlich war diese Lehre den Pythagoreern als Geheimnis von den Chaldäern überliefert worden und als Geheimnis bewahrt. Plato aber besass das Werk des Philolaos, war be-

freundet mit Archytas, und nichts zwang ihn, die Lehre der versprengten Pythagoreer zu verheimlichen; aber er äusserte sich mit grosser Vorsicht.

Eine deutlichere Vorstellung von der Kugelgestalt der Erde scheint zuerst der Eleate Parmenides gehabt zu haben. Er teilt die Erde in Zonen; er nimmt eine Fixsternsphäre und deren tägliche Umdrehung an, doch fehlt ihm die Kenntnis des Planetensystems. Er kennt nur die Venus als Aphrodite und soll die Identität des Morgensterns und Abendsterns zuerst erkannt haben.

Einige weniger wichtige Philosopheme beiseite lassend, wenden wir uns der Weltansicht des Aristoteles zu. Die Welt zerfällt dem Aristoteles in zwei kosmische Regionen: 1. das Gebiet der wandelbaren Körper, die sublunarische Erde, 2. der unwandelbare Aether. Er verteidigt zum erstenmal mit wissenschaftlichen Gründen die Lehre von der Kugelgestalt der Erde, die er sich aber ruhend denkt. Er beobachtet bei einer Mondfinsternis den Erdschatten. Den Umfang der Erde gibt er auf 400,000 Stadien oder 10,000 deutsche Meilen an. Ueber Erde und Wasser erhebt sich der Luftkreis, darüber bis zur Mondbahn der Feuerkreis, endlich darüber für die Sternenwelt des Aethers der Fixsternkreis als äusserste Grenze des Weltalls. Der Planetenhimmel ist in eine Vielheit von Sphären geteilt, an denen sie befestigt sind. Es gehören stets einige dieser Sphären zu einem und demselben Planeten. Die Sphären schneiden einander in bestimmten Winkeln, und durch ihre sehr verwickelte, von der Epicyklentheorie und der Lehre vom exzentrischen Kreis gänzlich verschiedene Bewegung erklärt sich Eudoxus, ein Schüler des Aristoteles, die Bewegung der Planeten[1].

Ehe wir fortfahren, mag die Bemerkung gestattet sein, dass die alten Aegypter, auch die Hindus, vor allem aber die Chinesen, schon lange vor den Griechen gute astronomische Kenntnisse gehabt haben müssen, wie schon aus ihren Berechnungen der Finsternisse hervorgeht.

Die Pflegerin der Wissenschaften überhaupt als auch insbesondere der Astronomie bei den Griechen wurde die 300 Jahre vor Christi Geburt gestiftete Schule zu Alexandria. Durch die Bestrebungen dieser Schule wurde die Astronomie zur Wissenschaft, denn man fing immer mehr an, eine mathematische Behandlung in dieselbe einzuführen. Zu den hervorragenderen alexandrinischen Astronomen gehört Aristarch, besonders aber Hipparch, welcher um 160 v. Chr. lebte. Er ist der erste, welcher alle astronomischen Lehren aus Beobachtungen abzuleiten suchte. Er entdeckte das Zurückweichen der Aequinoktialpunkte, er bestimmte durch astronomische Beobachtungen die Längengrade und Breitengrade auf der Erde und er erfand sowohl die ebene als auch die sphärische Trigonometrie.

Dasjenige astronomische System, welches von der Zeit der römischen Kaiser Hadrian und Antoninus Pius bis gegen Ende des Mittelalters die Herrschaft behauptete, nennt man nach seinem Erfinder das Ptolemäische.

§ 2. Das Ptolemäische Weltsystem.

Ptolemäus stellte in den Jahren 125 bis 140 n. Chr. zu Alexandria astronomische Beobachtungen an. Das von ihm hinterlassene Werk ist uns, da die Bibliothek zu Alexandria leider abbrannte, durch die Araber

[1] Man vergleiche darüber die Arbeit von E. v. Apelt, Die Sphärentheorie des Eudoxus und Aristoteles. Abhandlungen der Friesschen Schule. Zweites Heft. Leipzig (W. Engelmann) 1849.

unter dem missverständlichen und verstümmelten Titel „Almagest" überkommen. Das Ptolemäische Sternenverzeichnis enthält über tausend Nummern. Nach Ptolemäus ist die Erde kugelförmig und steht im Zentrum der Welt. Alle Sterne kreisen von Osten nach Westen um die Erde, und zwar das Sonnensystem in der Reihenfolge, welche wir in Figur 2 abgebildet haben: Mond, Merkur, Venus, Sonne, Mars, Jupiter, Saturn. Denkt man sich aber die Bewegung der Gestirne, wie es hier geschehen ist, kreisförmig, so treten grosse Schwierigkeiten ein, zu deren Ueberwindung die Astronomen neue Hypothesen zu Hilfe nehmen mussten. Es wäre nämlich nach der obigen einfachen Annahme ganz unerklärlich, warum Merkur und Venus stets in der Nähe der Sonne stehen und niemals mit ihr in Opposition treten wie die übrigen Planeten. Um dieser Schwierigkeit zu entgehen, griffen die ägyptischen Astronomen zu der Annahme, dass Merkur

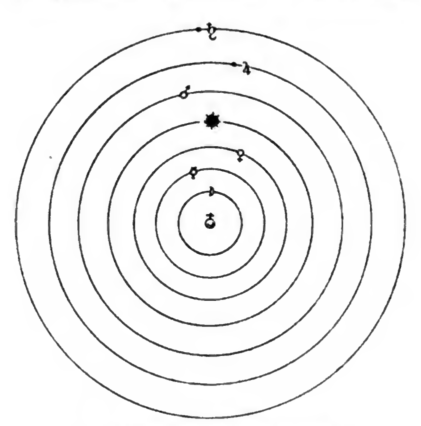


Fig. 2. Das Ptolemäische Weltsystem.

und Venus nicht bloss, wie die übrigen Sterne, die Erde umkreisen, sondern dass sie ausserdem in kleineren Kreisen die Sonne umlaufen. Man nennt dieses Weltsystem, welches unsere dritte Figur veranschaulicht, das ägyptische System.

Wir wollen der Vollständigkeit wegen gleich hinzufügen, dass Tycho de Brahe, der Zeitgenosse von Kepler und Galilei, im wesentlichen der Ptolemäischen Ansicht huldigte, insofern auch bei ihm die Erde im Mittelpunkt des Weltalls steht und von Sonne und Mond umkreist wird. Die Planeten aber umkreisen die Sonne und zwar so, dass die Entfernung des Merkurs und der Venus, der sogenannten unteren Planeten, von der Sonne kleiner ist als der Erdabstand von der Sonne, die Entfernung der übrigen, der sogenannten oberen Planeten, dagegen grösser ist als der Erdabstand, so wie es Fig. 4 darstellt. Aber auch in dieser Form der Darstellung reicht das System nicht aus zur Erklärung der Erscheinungen. Der Lauf der Planeten zeigt Ungleichheiten, welche sich durch keine dieser drei Hypothesen erklären lassen. Erstlich nämlich ist die Bewegung der Planeten keineswegs gleichförmig, sondern bald beschleunigt, bald verlangsamt.

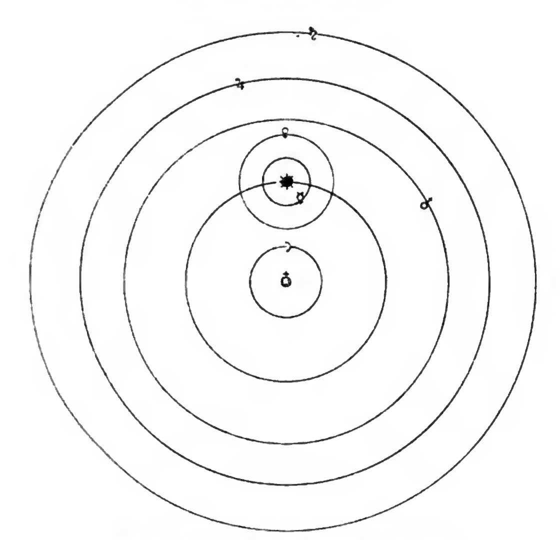


Fig. 3. Darstellung des ägyptischen Weltsystems.

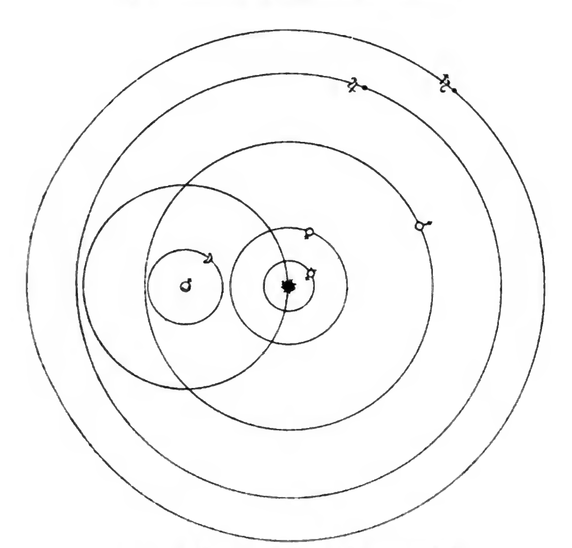


Fig. 4. Darstellung des Tychonischen Weltsystems.

Um das zu erklären, griff man zu der Annahme des exzentrischen Kreises, d. h. man nahm an, dass Erde und Sonne nicht im Zentrum der Planetenbahnen stünden. Für die Bewegung von Sonne und Mond schien diese Erklärung auszureichen, weil sie im Verhältnis zur Erde niemals rückläufig werden; für die Bewegung der Planeten aber ist sie keinenfalls ausreichend, denn diese werden von Zeit zu Zeit rückläufig, sie bewegen sich dann von Westen nach Osten, laufen aber nicht in der eigenen Kreisbahn rückwärts, sondern bilden Schlingen, indem sie aus der bisherigen Bahn herausweichen, im Bogen rückwärts laufen, um nach einiger Zeit wieder im Bogen vorwärts zu gehen, ihre alte Bahn schneidend.

Um das Rätsel dieser so höchst verwickelten Bewegung der Planeten zu lösen, erdachte Ptolemäus die sogenannte Epicyklentheorie. Darnach bewegen sich die Planeten in Kreisen, deren Mittelpunkte sich in einem

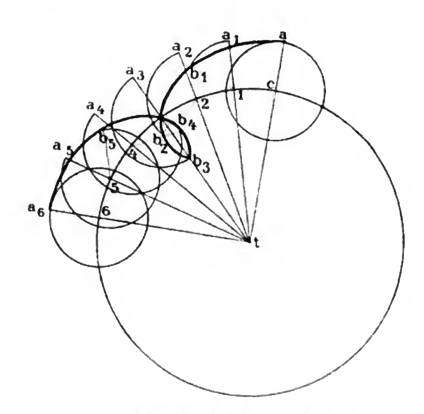


Fig. 5. Darstellung der Epicyklentheorie.

Kreis um die exzentrische Erde bewegen. Diese ungemein künstliche Hypothese, welche durch die Verbindung mit der Hypothese des Tycho de Brahe noch verwickelter wurde, reichte aus zur Erklärung der Erscheinungen für alle älteren Beobachtungen. Durch die Erfindung des Fernrohrs gewannen aber die Beobachtungen so sehr an Genauigkeit und Sicherheit, dass sich die Epicyklentheorie schliesslich als unhaltbar erwies. Das ahnten kenntnisreiche und scharfsinnige Köpfe schon lange vor Kopernikus, so z. B. Alfons X. von Kastilien, welcher schon als Prinz im Jahre 1240 sich so bedeutende astronomische Kenntnisse verschafft hatte, dass er die Verbesserung der Sterntafeln begann, welche unter dem Namen der Alfonsinischen Tafeln am Tage seiner Thronbesteigung, am 30. Mai 1252, erschienen. Als seine Hofastronomen ihm das Ptolemäische Epicyklensystem als die von Gott der Welt gegebene Einrichtung vortrugen, brach er in die unmutigen Worte aus: „Hätte Gott mich um Rat gefragt, die Sachen sollten in einer besseren Ordnung sein!“ (V. Breitschwert, Leben Keplers, S. 6.)

Die von Tycho de Brahe verbesserte Epicyklentheorie würde man, wenn dieser ausgezeichnete Astronom früher gelebt hätte, für einen ausser-

ordentlichen Fortschritt erklärt haben, denn das war sie in der That im Verhältnis zur Epicyklentheorie des Ptolemäus. Es lässt sich auch keineswegs ableugnen, dass zur Zeit des Kopernikus sein System, so wie er es verstand, durchaus keine grössere Uebereinstimmung mit den Himmelserscheinungen darbot als dasjenige des Ptolemäus.

Zum wirklichen Fortschritt waren noch zwei Dinge erforderlich, nämlich:

1. Zahlreichere genaueste Beobachtungen. Diese erhielt die Astronomie zuerst durch Tycho's Riesenfleiss.
2. Eine Erkenntnis der Gesetze durch induktive Forschung. Diese war Keplers genialer Benutzung der Beobachtungsreihen vorbehalten.

§ 3. Das Kopernikanische Weltsystem.

Nikolaus Kopernikus war am 19. Februar 1473 zu Thorn in Preussen geboren. Sein Vater, Nikolaus Köpernik, ein Wundarzt, war zu Krakau gebürtig, seine Mutter, eine geborene Barbara Watzelrode, eine Schwester des nachmaligen Bischofs Lukas Watzelrode von Ermeland, stammte aus Allen. Ein Bruder von ihm, Namens Andreas, war wie er in Rom und wurde später Domherr in Frauenburg.

Nikolaus Kopernikus besuchte die Schule seiner Vaterstadt, wo er sich eine gründliche Kenntnis der alten Klassiker erwarb. Dann studierte er auf der Universität Krakau Philosophie und Medizin, promovierte als Mediziner, gab sich aber ausserdem auch mit grossem Eifer dem Studium der Astronomie und der Mathematik hin, wobei ihn besonders die astronomischen Vorlesungen von Albert Brudzewsky mächtig anregten. Der Ruhm des unter dem Namen Regiomontanus (Königsberger) bekannten Mathematikers Johann Müller erregte seinen Ehrgeiz. Nebenbei betrieb er auch eifrig Uebungen im perspektivischen Zeichnen und im Malen. Nach vollendeten Studien weilte er nur kurze Zeit in seiner Vaterstadt und begab sich dann im 23. Jahre auf eine Reise nach Italien. In Bologna arbeitete er mit dem Astronomen Dominikus Maria Novarra. In Rom erhielt er eine Lehrerstelle für die mathematischen Wissenschaften und wirkte äusserst anregend.

In seine Heimat zurückgekehrt, erhielt er durch seinen Oheim, den Bischof von Ermeland, das Kanonikat am Domstift zu Frauenburg. Hier musste er seine Zeit zwischen seinem Amt, seiner ärztlichen Praxis und seinen Studien teilen. In den Händeln seines Domkapitels mit dem Deutschherrenorden trat er wiederholt erfolgreich für die Rechte des Kapitels ein. Auf dem Reichstage zu Graudenz überreichte er als Abgeordneter seines Domkapitels eine Denkschrift über eine Münzreform, welche vom polnischen Reichsrat dankbar aufgenommen wurde, während die grossen Städte Danzig, Elbing und Thorn, da sie im Ausprägen schlechter Münzen ihren Vorteil fanden, ihm zürnten.

Es ist bemerkenswert, dass Kopernikus und Newton beide sich um die Reform und Verbesserung des Münzwesens verdient machten, gleichsam als ob sie in Leben und Wissenschaft für das lautere Gold der Wahrheit und gegen das durch den Stempel der Autorität gefälschte Metall Partei genommen hätten.

Kopernikus war überhaupt eine ungemein praktisch angelegte Natur. Als Arzt bereitete er seine Arzneien selbst und erlangte so bedeutenden Ruf, dass er in dringenden Fällen an den Hof nach Königsberg berufen

wurde. Er war auch ein geschickter Baumeister, namentlich baute er Wasserleitungen, so z. B. eine Leitung auf die Mühle zu Graudenz und eine andere auf den Turm zu Frauenburg, von wo das Wasser in die Wohnungen der Domherren geleitet wurde.

Wie Kopernikus zu seinem Weltsystem gekommen, darüber berichtet er selbst in der an den Papst Paul III. gerichteten Vorrede seines Werkes, indem er sagt, die Unzulänglichkeit der Hypothesen, welche man zu seiner Zeit zur Erklärung der scheinbaren Bewegungen der Himmelskörper anwandte, der Mangel an Symmetrie in der Annahme der Sphären, ihre teils rotierenden, teils oscillierenden Bewegungen, das Erkünstelte in der Annahme der exzentrischen Kreise und der Epicyklen, — das alles sei ihm nach langem Nachdenken darüber ganz unerträglich geworden. Er habe daher in den Werken der alten Philosophen nach einer anderen Erklärung gesucht. So habe er beim Cicero gefunden, dass nach des Niketas Meinung die Erde sich bewege. Später habe er beim Plutarch gefunden, dass auch noch einige andere dieser Ansicht gehuldigt hätten [1]. So habe er selbst über die Sache weiter nachgedacht.

Im ersten Buche seines Werkes gibt Kopernikus die Gründe an für die Annahme der Kugelgestalt des ganzen Weltgebäudes, der Erde und der übrigen Planeten. Dabei ist es von höchster Wichtigkeit, dass Kopernikus, sowie auch in späterer Zeit Kepler, eine ganz richtige Vorstellung von der Gravitation, von der gegenseitigen Anziehung der Körper, hatte. Nicht der fallende Stein strebe der Erde zu, sondern die Erde ziehe ihn zu sich heran. Er geht dann zu der Annahme über, dass die Erde sich bewege, und zeigt, wie viel leichter sich alle Bewegungen der Planeten erklären lassen bei der Annahme, die Sonne stehe im Mittelpunkt der Planetenbahnen und diese bewegten sich um die Sonne in der Reihenfolge: Merkur, Venus, Erde mit dem Monde, Mars, Jupiter, Saturn. Diese Region des Sonnensystems sei dann in unermesslicher Entfernung von den Fixsternen umgeben, welche wie die Sonne unbeweglich seien. Die Umlaufszeiten der Planeten um die Sonne gibt er folgendermaassen an: Merkur 80 Tage, Venus 9 Monate, Erde 1 Jahr, Mars 2 Jahre, Jupiter 12 Jahre, Saturn 30 Jahre. Der Erde schreibt er eine dreifache Bewegung zu, nämlich: 1. die Bewegung binnen 24 Stunden um ihre Achse, woraus der Wechsel von Tag und Nacht und die scheinbare tägliche Umdrehung der ganzen Himmelskugel um die Erde erklärt werden; 2. die jährliche Bewegung um die Sonne, woraus das scheinbare Fortrücken der Sonne in der Ekliptik und der Wechsel von Rechtläufigkeit, scheinbarem Stillstand und Rückläufigkeit der Planeten folgt; 3. nimmt Kopernikus noch eine Bewegung der Erdachse an, wodurch sie stets sich selbst parallel erhalten wird. Spätere haben gezeigt, dass diese dritte Annahme überflüssig ist, dass es vielmehr einer Erklärung bedürfe, wenn die Richtung der Erdachse sich verändere.

Das zweite Buch handelt von den Kreisen an der Himmelskugel, von deren Lage gegeneinander, von der Einteilung des Tages, vom Aufgang und Untergang der Gestirne. Das dritte Buch macht nähere An-

---

[1] Die betreffende Stelle lautet: Οἱ μὲν ἄλλοι, μένειν τὴν γῆν. Φιλόλαος δὲ ὁ Πυθαγόρειος, κύκλῳ περιφέρεσθαι περὶ τὸ πῦρ κατὰ κύκλου λοξοῦ, ὁμοιοτρόπως ἡλίῳ καὶ σελήνῃ. Ἡρακλείδης ὁ Ποντικὸς καὶ Ἔκφαντος ὁ Πυθαγόρειος κινοῦσι μὲν τὴν γῆν, οὐ μήν γε μεταβατικῶς, τροχοῦ δὲ δίκην ἐνζωνισμένην ἀπὸ δυσμῶν ἐπ' ἀνατολάς, περὶ τὸ ἴδιον αὐτῆς κέντρον.

gaben über den jährlichen Lauf der Erde um die Sonne und über den Unterschied des tropischen und des siderischen Sonnenjahrs. Zur Erklärung des Vorrückens der Nachtgleichen gibt er der Erdachse eine sehr langsame Bewegung, vermöge welcher der Weltpol einen Kreis um den Pol der Ekliptik beschreibt. Aus früheren Beobachtungsreihen, deren Genauigkeit er zu grosses Vertrauen schenkte, schloss er auf eine Ungleichförmigkeit des Vorrückens der Nachtgleichen und eine Veränderung der Schiefe der Ekliptik; er nahm deshalb ausser der angenommenen Lage der Weltachse noch eine mittlere an, um welche die Erdachse sich oscillierend bewegt. Das vierte Buch enthält seine Theorie der Mondbewegung, das fünfte und sechste die Theorie der Planetenbewegung.

Zu den Anstössen, welche Kopernikus allmählich auf seine Weltansicht führten, gehörte wohl auch die den alten Aegyptern entlehnte Ansicht des Martianus Capella, dass Merkur und Venus sich um die Sonne bewegen. Um das Jahr 1507 fing er an, seine Gedanken über das Weltsystem niederzuschreiben. Er stellte auch selbst zahlreiche Beobachtungen an, genau genug, wenn man überlegt, dass das Fernrohr noch nicht erfunden war und dass auch die Messinstrumente sich noch auf einer sehr niedrigen Stufe der Ausbildung befanden. Für die Schiefe der Ekliptik berechnete er den Winkel von 23° 28′,4. Für Frauenburg gab er die Höhe des Aequators zu 35° 40′,5 an und berechnete daraus seine Polhöhe zu 54° 19′,5.

Die Kommission, welche vom lateranischen Konzilium zur Verbesserung des Kalenders eingesetzt war, wandte sich an Kopernikus mit der Bitte um seine Beihilfe. Das veranlasste ihn vom Jahre 1516 an zur genaueren Untersuchung der Umlaufszeiten des Mondes.

Dass Kopernikus die Herausgabe seines Werkes bis zu seinem letzten Lebensjahre verzögerte, hatte wohl seinen Grund teils in seiner grossen Bescheidenheit, anderenteils in der gerechten Besorgnis, seine Lehre von der Bewegung der Erde möchte in kirchlichen Kreisen Aergernis erregen. Gegen seine Freunde jedoch verhielt er sich, im Gegensatz zu Newton, durchaus mitteilsam, ja er sandte sogar im Jahre 1536 dem Kardinal Schönberg eine Abschrift seines Werkes. Der Professor Georg Joachim Rheticus legte im Jahre 1539 sein Amt zu Wittenberg nieder und begab sich zu Kopernikus, um von ihm zu lernen. Er schrieb darüber ausführlich an seinen Lehrer, den Mathematiker Johann Schoner in Nürnberg, und liess einen kurzen Bericht über die Lehre des Kopernikus drucken.

So wurde also das Kopernikanische System nach und nach bekannt, bevor er nur einen Buchstaben selbst hatte drucken lassen. Wie sehr seine Sorge, er möchte durch Veröffentlichung seiner Lehren bei der Kirche Anstoss erregen, begründet war, zeigte sich gar bald. Seine Gegner suchten ihn lächerlich zu machen, indem sie einen Komödienskribenten anstifteten, ihn als komische Figur auf die Bühne zu bringen, ähnlich wie es Aristophanes dem Sokrates gegenüber gethan hat.

Nach langem und standhaftem Zureden seiner Freunde verstand Kopernikus sich endlich dazu, Tafeln zur praktischen Anwendung aus den von ihm beobachteten Elementen zu berechnen. Damit gaben sich aber seine Freunde keineswegs zufrieden. Tiedemann Giese, der Bischof von Kulm, brachte Kopernikus endlich dahin, ihm sein grosses Werk zur Herausgabe zu überlassen. Giese wandte sich nach Wittenberg an Rheticus, und dieser veranlasste seine Freunde in Nürnberg, Schoner, Osiander und andere, die Herausgabe dort, am damaligen Hauptsitz des Buchhandels, zu besorgen.

Osiander gab das grosse Werk mit einer Vorrede, ohne sich zu nennen, heraus unter dem Titel: „Nicolai Copernici, Torinensis, de revolutionibus orbium coelestium libri VI, in quibus stellarum et fixarum et erraticarum motus ex veteribus atque recentibus observationibus restituit hic autor. Praeterea tabulas expeditas luculentasque addidit, ex quibus eosdem motus ad quodvis tempus Mathematum studiosus facillime calculare potest. Norimbergae 1543. Fol.“ Das Werk wurde 1566 zu Basel und 1617 mit Anmerkungen von Nikolaus Müller zu Amsterdam nachgedruckt.

Kurz vor Beendigung des Drucks wurde Kopernikus lebensgefährlich krank. Ein Schlaganfall lähmte seine rechte Seite, Körper und Geisteskräfte schwanden rasch dahin. Wenige Stunden vor seinem Tode erhielt er das erste Exemplar seines Werkes. Er starb, 70 Jahre alt, am 24. Mai 1543.

So bescheiden auch Kopernikus selbst über seine Arbeiten urteilte, so unterliegt es doch nicht dem geringsten Zweifel, dass die Bewegung der Erde um die Sonne seine eigene und alleinige Entdeckung ist. Alle Stellen der Alten, welche man als Vorgänger des Kopernikus anführt, sind missverstanden, und zwar zum Teil sehr gröblich missverstanden. Sie sprechen entweder von der Achsendrehung oder von der Bewegung der Erde und Gegenerde um das Feuer der Mitte.

Bei fast allen seinen Zeitgenossen gilt Kopernikus für einen der zuverlässigsten und rechtschaffensten, aber auch für einen der vielseitigsten und begabtesten Männer. Kepler, der freilich nicht zu seinen Zeitgenossen gehörte, sagt von ihm (Vorrede zu den Rudolphinischen Tafeln S. 4): „Kopernikus war ein Mann von gewaltigem Geist, und, was bei dieser Aufgabe von grosser Bedeutung ist, von freier Gesinnung“ (Copernicus, vir maximo ingenio et quod in hoc exercitio magni momenti est, animo liber).

Die Vielseitigkeit des Geistes zeigt sich bei Kopernikus schon darin, dass seine Studien sich auf alle vier Fakultäten erstreckt haben, denn er war angestellt als Geistlicher, praktizierte als Arzt, arbeitete als Mathematiker, Astronom und Philosoph, und hatte allem Anscheine nach in Bologna die Rechte studiert[1].

Es würde eine unnütze Mühe sein, wollten wir auch nur einen ganz geringen Teil derjenigen Schriften namhaft machen, welche Zeugnis ablegen von dem bald nach des Kopernikus Tode ausbrechenden Kampfe der Kirche mit der neuen Lehre: Unrecht aber wäre es, wollte man als den Feind des Kopernikanischen Systems allein oder auch nur vorzugsweise die katholische Kirche bezeichnen. Wir haben dies bereits in Keplers Leben gesehen, es wiederholt sich aber dieselbe Erscheinung an den ver-

---

[1] Carlo Malagola in Mailand hat in seinem Studium über Antonio Urico (dereinst Professor in Bologna) auch mehrere Daten in Bezug auf Kopernikus mitgeteilt. Er weist nach, dass Kopernikus, ebenso wie früher sein Oheim Lukas Watzelrode (1470—1473), in Bologna als Student des kanonischen Rechts, und zwar bei der deutschen Nation, inskribiert war. (In Krakau und in Padua war erster bei der polnischen Nation.) Kopernikus studierte von 1496—1500 in Bologna, war aber damals weder Kanonikus, noch wurde er in Bologna promoviert. Das Doktorat war mit grossen Kosten verknüpft. Das Archiv der Malvezzi besitzt die Matrikel der deutschen Nation in Bologna (Matricula nobilissimi Germanorum collegii), bei welcher zugleich eine Liste der Doktoren angefügt ist, die von 1497—1542 reicht. Dass Kopernikus Jurist war, geht eben daraus hervor, dass ihn die deutsche Nation unter ihre Mitglieder aufnahm. Dies konnte nur mit solchen geschehen, die, wie die Statuten derselben Nation bestimmten, in dieser guten Stadt kanonisches oder bürgerliches Recht studierten. Köln. Ztg., 26. Mai 1876.

schiedensten Orten und zu den verschiedensten Zeiten, dass die Anhänger des lutherischen Bekenntnisses es in Bezug auf Beschränktheit und Verblendung gegen die Wahrheit, in Bezug auf Verfolgungssucht und Unduldsamkeit gegen Andersdenkende an nichts fehlen liessen. Die Zeit der Reformation bis gegen Ende des siebzehnten Jahrhunderts war eben in dieser Beziehung eine Zeit der Finsternis und der geistigen Knechtschaft.

Andererseits darf man nicht ausser acht lassen, dass zahlreiche katholische Geistliche und Jesuiten sich auf das lebhafteste für die Kopernikanischen Lehren interessierten.

Noch im Jahre 1584 konnte der Augustiner Didacus Stunica in Toledo einen Kommentar zum Hiob schreiben, worin er das Kopernikanische System als das allein richtige hinstellte, ohne deswegen zur Verantwortung gezogen zu werden [1]).

Damit vergleiche man die Schrift eines Lutheraners, welcher zu Anfang des neunzehnten Jahrhunderts, ohne seinen Namen zu nennen, sich für den Stillstand der Erde entscheidet: „War es am Schlusse des achtzehnten Jahrhunderts völlig erwiesen, ob die Erde um die Sonne oder die Sonne um die Erde sich bewege? Zur nochmaligen und genauen Prüfung und Berichtigung des alten und neuen Weltsystems. Zittau und Leipzig bei Schöps 1802." Noch im Jahre 1828 behauptete ein Herr Rudolph Stier: „So viel bleibt gewiss und lässt sich durch keine oberflächlich behauptende Astronomie widerlegen, dass in unserem Planetensystem wirklich nicht die Sonne, sondern die Erde der wahre Haupt- und Mittelkörper ist, der einst zu erhöhende Joseph, vor dem sich die anderen Eilfe neigen wie alle Heere der Himmel."

Und wie war es später, um die Mitte des Jahrhunderts der Aufklärung? Als der Staat Preussen nahe daran war, einen protestantischen Papst zu bekommen? Als ein Hengstenberg dem starrsten mittelalterlichen Dogmatismus zur Herrschaft zu verhelfen suchte? Als ein Professor Stahl es wagen durfte, der Welt das abgeschmackte Wort laut zu verkünden: „Die Wissenschaft muss umkehren"!? In solcher Zeit fand ein Dr. Schöpfer den Boden gut vorbereitet für seine Lehre, dass die Erde stille stehe!

Und alle diese Zeichen und Wunder geschahen in Preussen, in der protestantischen Vormacht Deutschlands, zu einer Zeit, wo der Jesuitenpater Secchi in Rom sich in die astronomischen und physikalischen Studien versenkte, die in seinem berühmten Werke über die Einheit der Naturkräfte ans Licht getreten sind.

Selbstverständlich soll damit nicht die Verfolgung der freien wissenschaftlichen Forschung durch die römische Kirche abgeleugnet oder beschönigt werden, aber warnen müssen wir vor Uebertreibung und Fälschung der Geschichte auf der einen Seite und vor Selbstüberhebung auf der

---

[1] Eine sehr gründliche Arbeit über Beweis und Geschichte des Kopernikanischen Systems erschien 1653 unter dem Titel: Danielis Lipsdorpii Lubecensis Specimina philosophiae Cartesianae quibus accedit ejusdam Authoris Copernicus redivivus. Lugduni Batav. bei Elzevir.

Beachtenswert ist auch: Eines Anonymi Klare und Schrifftmässige Erörterung der Frage, Ob des Cartesii Meynung, dadurch er behauptet, dass die Sonne stille stehe und die Erde sich bewege, der H. Schrifft zuwiderlauffe? Ehedessen aus dem Lateinischen in die teutsche Sprache übersetzet. Jetzo von neuen an das Licht gestellet und mit Anmerkungen versehen. Von Johann Bernhard Wiedeburg Matth. P. P. O. und der Hoch-Fr. Alumn. Insp. Nebst einer Vorrede Herrn Gottlieb Stollen Philos. Civil. Prof. Publ. Ordin. Von dem Ursprung und Fortgang der Lehre, dass sich die Erde bewege. Jena 1731.

anderen Seite. Uebertreibung der Irrtümer der katholischen Kirche und tendenziöse Fälschung geschichtlicher Thatsachen haben die früheren protestantischen Geschichtschreiber sich oft genug zu schulden kommen lassen; man denke nur an die Geschichte der Einnahme von Magdeburg und an die Schilderung des Charakters von Tilly und anderen kaiserlichen Generalen zur Zeit des Dreissigjährigen Krieges. Aehnliche Uebertreibungen zeigen sich auch in der Geschichte Galileis bei protestantischen Schriftstellern [1].

Fünfter Abschnitt.

Die skeptische Philosophie.

§ 1. Locke.

Bacos Forderung der induktorischen Methode der Forschung, die Entdeckung des Wesens und des Gebrauchs der Induktion durch Kepler und Newton, und endlich die sichtlichen, ungeheuren Erfolge, welche die Forschung mittels der induktorischen Methode erzielte, musste dieser Methode das allgemeine Vertrauen zuwenden und den Zeitgeist sowohl gegen die Willkür neoplatonischer Phantasieen, als auch gegen den starren Dogmatismus der Scholastik mit Ekel erfüllen. Die Erfahrungswissenschaften allein hatten sich bewährt. Da war es wohl sehr natürlich, dass man die induktorische Methode, welche bei der Betrachtung der äusseren Natur so Grosses geleistet hatte und täglich weiter leistete, auch auf die Betrachtung der inneren Natur, auf die Betrachtung des menschlichen Geistes anzuwenden versuchte. Wusste man doch auch, dass selbst zur Erforschung der äusseren Natur die Kräfte des menschlichen Verstandes unentbehrlich sind. Nicht wundern kann es uns, dass diese empirische Untersuchung der menschlichen Verstandeskräfte zuerst von derjenigen Nation aufgenommen wurde, bei welcher die induktorische Forschung am meisten in Fleisch und Blut übergegangen war, nämlich bei den Engländern.

Einer der ersten, welche den Versuch machten, ein empirisches System der Philosophie zu begründen, war Thomas Hobbes (1588—1679), ein Freund Bacos von Verulam. Er huldigt dabei demselben Vorurteil wie vor ihm Descartes und Spinoza: alle Wissenschaft müsse nach mathematischer Methode demonstrativ und durch Schlüsse aus Definitionen abgeleitet werden. Die Methode der Erfahrung zu folgen, führt ihn auf die Psychologie und auf die Erkenntnistheorie. Seine Untersuchung kommt aber über die ersten Anfänge nicht hinaus, weil er aus Mangel an Ab-

---

[1] So ist z. B. Galilei niemals gefoltert worden, und ebensowenig hat er das vielgenannte Wort: „Und sie bewegt sich doch!“ („E pur si muove!“) jemals gesprochen. Vergl. Galileo Galilei und die römische Kurie nach den authentischen Quellen von Karl von Gebler, Stuttgart 1876, auch die Besprechung dieser Schrift in der Allgemeinen Zeitung vom 2. April 1876 in der Beilage und vom 3. April im Hauptblatt. Ferner: Die Besprechung des Werkes: Galileo Galilei, sa vie, son procès et ses contemporains d'après les documents originaux par Philarète Chasles. Paris 1862. Poulet-Malassis. von Cantor, in der Zeitschrift für Mathematik und Physik von O. Schloemilch, E. Kahl und M. Cantor. IX. Jahrg., 1. Heft, 1. Jan. 1864. Litteraturzeitung S. 17 ff.

straktion in materialistische Auffassung der psychischen Vorgänge gerät. Gehirn, Nerven, Lebensbewegung in diesen sind ihm gleichbedeutend mit Geist, Seele und Vorstellung. Dabei konnte natürlich nichts Brauchbares zum Vorschein kommen; wie er denn beim weiteren Verfolg seiner Lehren unwillkürlich in spiritualistische Erklärungen zurückfällt, wenn er z. B. die Vernunft (reason) als das Vermögen zu schliessen definiert. Ebenso verweist er bezüglich des Wesens der Gottheit auf den Offenbarungsglauben. Dagegen behaupteten Herbert und andere, unsere religiösen Wahrheiten könnten nur durch unserem Geist ursprünglich innewohnende Erkenntnisse gegen Materialismus und Atheismus sicher begründet werden. Dieser Behauptung lag eine sehr gesunde Vorstellung zu Grunde, denn das ist wohl jedem Denkenden klar, dass die eigentliche Begründung der Religion nur in unserer Vernunft gegeben sein kann, und dass diese Begründung nicht ersetzt werden kann durch eine Offenbarung, die von aussen hinzukommt. Aber Herbert und seine Gesinnungsgenossen verfielen in den Fehler, die Vernunft mit angeborenen Ideen auszustatten, wodurch sie ihren Gegnern selbst die Waffen in die Hand lieferten. Sie machten auch in England kein Glück mit ihren Lehren. Da trat John Locke auf mit ungeheurem Erfolg, dessen vorteilhafte sowie nachteilige Seiten noch heute die Philosophie der Engländer beherrschen. Locke wurde geboren im Jahre 1632. Er stand in engster diplomatischer und freundschaftlicher Beziehung zu Ashley Cooper, Grafen von Shaftesbury, dem Lordkanzler, der ihn mit in sein Schicksal hineinzog. Nach der Thronbesteigung Wilhelms III. im Jahre 1689 lebte er friedlich wieder in England und starb im Jahre 1704. Lockes Hauptwerk ist der „Versuch über den menschlichen Verstand“, welches er dem Earl of Pembroke widmete [1]. Er verfasste auch ein grösseres Werk über Erziehung und einige politische Abhandlungen. Unter diesen war wohl die bedeutendste diejenige über den Zinsfuss, welche veranlasst wurde durch die Zusammenkünfte, welche zur Beratung dieses Gegenstandes Somers und Montague mit Newton und Locke veranstalteten.

Descartes und Baco von Verulam sind Lockes Lehrer. Von Descartes ward er auf das Problem einer Theorie der Erkenntnis verwiesen. Von Baco entnahm er die induktorische Methode. Er führte zuerst die Naturforschung in die Psychologie ein und wandte die Induktion auf die innere Erfahrung an. In dem Versuch einer Kritik des Verstandes berührte er fast denselben Weg, den später Kant einschlug. Kant sagte: Bevor ich den Acker bebauen kann, muss ich die Ackerwerkzeuge kennen; bevor ich Metaphysik treibe, muss ich die Theorie der Erkenntnis untersuchen. Nur auf diese Weise könne ich erfahren, mit welchen Gegenständen mein Verstand sich überhaupt beschäftigen könne und mit welchen nicht. Ich muss also alle Philosophie beginnen mit wissenschaftlicher Ausbildung der Selbsterkenntnis.

So weit gingen Locke und Kant nach ihm einen und denselben Weg. Locke vermied auch sorgfältig die Vermengung der Psychologie mit der Physiologie, durch welche heutigestags so manche irregeleitet werden. Die

[1] An die Spitze der Marineverwaltung wurde Thomas Herbert, Graf von Pembroke berufen, ein Mann von hoher Geburt und hoher Erziehung, welcher der Torypartei angehört, für eine Regentschaft gestimmt und Sawyers Tochter geheiratet hatte. Dass indessen Pembrokes Torytum nicht engherziger und unliberaler Art war, geht genügend aus der Thatsache hervor, dass ihm gleich nach der Revolution von John Locke der Versuch über den menschlichen Verstand gewidmet wurde als Zeichen der Dankbarkeit für freundliche Dienste in bösen Zeiten. Macaulay, History of England, Vol. V, p. 214.

physiologische Untersuchung liess er ganz beiseite und betrat den Weg einer induktorischen Erforschung der inneren Erfahrung.

Er würde auf diesem Wege grosse Fortschritte in der Kritik der Vernunft gemacht haben, wäre er nicht der irrigen Meinung des Sensualismus zum Opfer gefallen, der Meinung nämlich, dass alle menschliche Erkenntnis sinnlichen Ursprunges sei. Er begeht hier denselben Fehler, der nach ihm so oft begangen worden ist, nämlich den Fehler der Verwechselung von Anfang und Quelle, Zeitbeginn und Ursprung. Der Stein wird z. B. durch einen Windstoss vom Dach geworfen. Mit dem Anstoss **beginnt** seine Bewegung. Aber der Anstoss ist nicht die **Ursache** seines Falles. Die Ursache war schon vorher da, sie liegt in der Schwerkraft. Wäre die Schwerkraft nicht vorhanden, so würde der Stoss den Stein in ganz anderer Richtung fortbewegen. Analog verhält es sich mit unserem Geistesleben. Die Erkenntnis beginnt mit sinnlichen Eindrücken. Aber sinnliche Eindrücke können mir z. B. niemals die Liebe zu einer Person erwecken. Dazu muss ich die Fähigkeit schon in mir tragen. Ein Hund wird niemals den pythagoreischen Lehrsatz begreifen, weil ihm die mathematische Anschauung fehlt. Diese besitzen wir; sie liegt als Fähigkeit in unserem Geist. Niemand hat das klarer ausgedrückt als E. F. Apelt in den ersten Worten seiner Metaphysik: „Alle unsere Erkenntnis fängt mit der Erfahrung an, aber es entspringt nicht alle unsere Erkenntnis aus der Erfahrung."

Dieser Unterschied kam Locke nicht zum Bewusstsein, und darauf beruht der ganze Fehler seiner Philosophie. Hätte er alle Erkenntnisarten unseres Geistes sorgfältiger Prüfung durch Selbstbeobachtung unterworfen, so würde er den Irrweg vermieden haben. Er wurde von dem richtigen Weg, den er selbst sich vorgezeichnet hatte, abgelenkt durch seine Polemik gegen Herberts angeborene Ideen.

Herbert war insofern im Unrecht, als wir allerdings mit Ideen nicht auf die Welt kommen, wohl aber mit den Anlagen dazu. Locke verschüttet das Kind mit dem Bade, indem er auch die Anlagen bestreitet[1]. So gehen ihm die notwendigen Wahrheiten verloren, die schon Plato vorschwebten, die von Descartes wieder aufgenommen wurden und die später von Kant durch die Kritik der Vernunft ihre sichere Begründung erhielten.

Der Fehler Lockes tritt gleich im ersten Buch seines Werkes höchst

---

[1] J. F. Fries, welcher in seiner Geschichte der Philosophie eine vortreffliche Kritik von Lockes Erkenntnistheorie geliefert hat, sagt an einem anderen Ort (J. F. Fries. Reinhold, Fichte und Schelling. Leipzig 1803. S. 304): „Was z. B. Locke der Empiriker, Leibnitz der Rationalist und Hume der Skeptiker dogmatisch gegeneinander behauptet haben, wird für uns von wenig Interesse sein; aber das, worin sie sich alle vereinigen, ihre Aufklärungen in unserer Kenntnis von der Organisation des Verstandes und der Vernunft, wird immer seinen Wert behalten."

G. Hartenstein veröffentlichte im Jahrgang 1861, Bd. IV, Nr. 2 der Abhandlungen der philol. hist. Klasse der Königl. Gesellsch. d. Wissensch. zu Leipzig einen Aufsatz unter dem Titel: „Lockes Lehre von der menschlichen Erkenntnis", worin S. 110—114 gesagt wird, das Urteil über Locke habe sich in neuester Zeit dahin modifiziert, dass man die grosse Bedeutung Lockes nicht bloss für seine Zeit, sondern für die Geschichte der Philosophie überhaupt wieder bereitwillig anerkannt habe. Dafür wird Drobisch citiert, der ihn mit Recht „den Vorläufer Kants" genannt, und Charles de Remusat (Zeitschrift für exakte Philosophie) und: Charles de Remusat, Locke, sa vie et ses oeuvres in der Revue des deux Mondes, 1859, T. 23). Die gründlichste Kritik von Lockes Philosophie und die treffendste Darstellung des Verhältnisses von Locke und Kant hat Fries geliefert; aber diese ist dem Professor Hartenstein unbekannt geblieben.

auffallend hervor. Er sagt nämlich, wenn es angeborene Ideen gäbe, so müssten diese von vornherein in jedes Menschen Brust mit vollkommener Klarheit vorhanden sein. Da das nun nicht der Fall sei, so könne es keine angeborenen Ideen geben. Auf diese Weise wird es ihm freilich sehr leicht, die notwendigen Vernunftwahrheiten hinweg zu räsonnieren, da diese erst im Laufe der Zeit, im Laufe der Entwickelung des Menschen ins Bewusstsein treten. Mit demselben Rechte müsste man auch einem Beethoven die musikalische Begabung absprechen, weil er keine Symphonieen mit auf die Welt gebracht hat.

Zuerst war es Leibnitz, welcher Locke diesen groben Denkschnitzer nachwies. Man blieb aber in England, und auch in Frankreich, doch bei Lockes Ansicht stehen, da sie sich durch ihre Nüchternheit und Klarheit leicht einführte und wenigstens das Verdienst für sich in Anspruch nehmen konnte, alle willkürlichen metaphysischen Phantasieen aus dem Felde geschlagen zu haben.

Aller Gehalt unserer Vorstellungen entstammt nach Locke aus der Beobachtung äusserer, sinnlicher Gegenstände oder innerer Seelenthätigkeiten. Die Seele nennt er eine Tabula rasa, ein leeres Blatt Papier, welches zum Erkennen nur Anlagen mitbringt. Das ist vollkommen richtig; aber er hätte folgerecht nun doch untersuchen müssen, worin denn diese Anlagen eigentlich bestehen und was es mit ihnen für eine Bewandtnis habe. Darauf verzichtet er und damit verzichtet er auf jede gründliche Kenntnis vom menschlichen Geiste.

Das Neue in seiner Lehre ist die Annahme eines inneren Sinnes, dessen Wahrnehmungen uns durch Reflexion zum Bewusstsein kommen. Hierbei vermengt aber Locke wieder den inneren Sinn mit der Urteilskraft.

Alle Vorstellungen, auch die von Raum und Zeit, von Ursache, Kraft u. s. w. entstehen als sinnliche Wahrnehmungen. Man sieht, es zieht sich durch seine ganze Philosophie überall derselbe Fehler, und wir brauchen daher kaum weiter auf seine Lehren einzugehen, denn die Folgen für die gesamte Philosophie sowie für die Lebensanschauungen überhaupt ergeben sich für jeden Nachdenkenden aus der falschen Grundlage ganz von selbst. Es kann keine allgemeinen Vorstellungen, folglich auch keine Gottheit, keine Moral, kein Gewissen geben. Diese Lehre der Wissenschaft stand in England überall im Gegensatz zum öffentlichen religiösen Leben.

§ 2. David Hume.

Bei Lockes Empirismus konnte die Philosophie unmöglich stehen bleiben. Von Baco und Descartes war bis auf Locke die Philosophie naturwissenschaftlich geworden. Dagegen musste sie nun nicht bloss der Kirche, sondern der Religion selbst feindlich entgegentreten. Alle grundlosen metaphysischen und religiösen Phantasieen waren beiseite geschoben. Baco von Verulam und Descartes waren den religiösen Fragen scheu aus dem Wege gegangen, um nicht mit der Kirche in Streit zu geraten. Zu Lockes Zeit war, namentlich in England, diese Gefahr nicht mehr so gross: man durfte sich freimütiger äussern und auch religiöse, ja selbst kirchliche Fragen der philosophischen Betrachtung unterwerfen. So kam man z. B. bei den englischen Deisten zu einem Rationalismus, der die Religion mit der Naturwissenschaft zu versöhnen suchte in dem einfachen Glauben an einen allgütigen Urheber der Welt. Das Naturgesetz war aber sowohl bei Baco und Newton, als auch bei Locke die einzige Form notwendiger

Wahrheit geworden. Von ihrem Standpunkt aus hatte die Naturwissenschaft vollkommen recht. Die theoretischen Wissenschaften beriefen sich auf Induktion und Mathematik gegen jede Einmischung des Autoritätsglaubens und der metaphysischen Spekulation. Auf ihrem Gebiete war die induktive Wissenschaft sich selbst genug. Hier war ein Gott als Erklärungsgrund nicht notwendig. Wollte man daher Religion und Sittenlehre retten, so musste man sie auf einem völlig anderen Gebiete suchen.

Auf dem Weg, den Locke eingeschlagen hatte, war in dieser Beziehung nichts zu erreichen. Im Gegenteil musste dieser Sensualismus, diese Voraussetzung, dass einzig und allein durch die Sinne Erkenntnis zu erlangen sei, jede Möglichkeit einer Erkenntnis des Allgemeinen, Notwendigen, Uebersinnlichen völlig ausschliessen. Lockes Lehre, folgerecht durchgeführt, kann nur zum Materialismus führen. Wenn Locke selbst die Offenbarung anerkannte, die Freiheit des Willens behauptete und einen Beweis für das Dasein Gottes aufstellte, dann war das nur eine grosse Inkonsequenz seiner Lehre, die seinen Schülern und Nachfolgern nicht entgehen konnte.

In der That standen denn auch sowohl in England als in Frankreich Prediger des Materialismus auf. Es erhob sich in beiden Ländern ein Streit um Kirche und Glauben, der namentlich in Frankreich oft mit mehr Witz und Sarkasmus, als mit Gedankenschärfe und ruhiger philosophischer Entwickelung geführt wurde. Wesentliche Fortschritte für die Philosophie hat er nicht zur Folge gehabt, so dass wir ihn hier ganz ausser acht lassen können.

Dauernden Einfluss aber hatte Hume besonders auf den Gang der philosophischen Untersuchung in Deutschland.

David Hume wurde im Jahre 1711 geboren als jüngerer Sohn eines schottischen Grafengeschlechts. Indem er Lockes Lehren folgte, bildete sich ihm ein vollständiger Skeptizismus aus, den er, erst 27 Jahre alt, schon im Jahre 1738 unter dem Titel „Die menschliche Natur“ veröffentlichte. Das Publikum nahm wenig Notiz davon, was ihn veranlasste, das Werk zehn Jahre später in abgekürzter Form unter dem Titel „Untersuchungen über den menschlichen Verstand“ herauszugeben. Auch das hatte wenig Erfolg. Das änderte sich aber vollständig, als er seine „Geschichte von England“ drucken liess, die ihn rasch berühmt machte, so dass man nun in England, Frankreich und Deutschland auch alle seine philosophischen Arbeiten eifrig las und hochschätzte. Humes Darstellungsweise ist klar und liebenswürdig. Seine Selbstbiographie „My own life“, später von Adam Smith fortgesetzt, zeigt uns ein Bild des heitersten Philosophen. An seine Skepsis glaubt er eigentlich selbst nicht. Er beginnt mit der Behauptung, dass sich die objektive Gültigkeit unserer Erkenntnis nicht nachweisen lasse. Alle Vorstellungen verdanken wir den äusseren Sinnen und dem inneren Sinne; Verstand und Wille fügen nichts Neues hinzu, sondern ändern nur die Zusammensetzung der Vorstellungen. Der Mensch ist nur rezeptiv und verhält sich bei der Aufnahme von Eindrücken durchaus passiv. Die mathematische Erkenntnis soll lediglich aus dem logischen Satze der Identität folgen. Von der Unsterblichkeit, vom Dasein Gottes, von allen Vernunftvorstellungen kann es keine Begründung geben.

Seine Absicht war nicht, die Religion des Herzens selbst zu bekämpfen, denn dieser zollte er im Grunde genommen volle Anerkennung, aber es lag ihm daran, den herrschenden religiösen Aberglauben bis in

seine äussersten Schlupfwinkel zu verfolgen und auszurotten. Er ist also völlig unparteiisch. In seinen Untersuchungen über die menschliche Erkenntnis geht er aus vom Zweifel, bekennt aber doch, niemand lebe oder könne wirklich in diesem Zweifel leben. Der Glaube an das Sein der Dinge sei jedem Menschen im Gefühl gewissermassen angeboren, wofür er einen Instinkt der Erkenntnis annimmt. Alle Vorstellungen unterscheidet er als lebhafte und weniger lebhafte Eindrücke (impressions) und als Gedanken oder Ideen (thougths or ideas), d. h. Kopieen der Eindrücke, welche in der Erinnerung entstehen. Sein grösstes Verdienst sind seine Betrachtungen über die Association der Vorstellungen nach den Gesetzen der Aehnlichkeit, der Zeitfolge, der räumlichen Verbindung und des ursächlichen Zusammenhanges. Für Humes Lehre ist bis in unsere Zeit verhängnisvoll geworden seine Erklärung des Kausalverhältnisses: Aller Kausalzusammenhang entspringt ihm nur aus der Erwartung ähnlicher Fälle. Unsere Schlüsse nach Kausalität, Bewirkung der Erscheinungen gründen sich nach Hume nur auf Erfahrung. Die Gewohnheit ist ihm der einzige Grund der Verknüpfung. Kraft ist das Prinzip der Wirksamkeit der Ursache. Der Begriff der Kraft ist kein zusammengesetzter, weil sich keine Erklärung und kein Eindruck (impression) von ihm geben lässt. Durch Schlüsse aus Thatsachen können wir auch nicht auf diesen Begriff kommen. Die Gewohnheit ist nur ein subjektives Gesetz der Associationen. Diese Prinzipien führen ihn zum Skeptizismus. Unserer Seele sind nur Vorstellungen von den Dingen gegenwärtig. Die Erfahrung schweigt. Alle sinnlichen (abgeleiteten) Eigenschaften sind nur Vorstellungen unseres Geistes und liegen nicht in den Dingen ausser uns. Sogar in den Vorstellungen von Raum und Zeit findet Hume Widersprüche.

Das merkwürdigste ist, dass Hume an seinen Zweifel selbst nicht glaubt, denn er sagt, im Handeln höre aller Skeptizismus auf. Die Natur ist mächtiger als alle Grundsätze (Pascal). Der Zweifel wird beschränkt durch einen gewissen Naturinstinkt im Erkennen, durch welchen eine Art von Notwendigkeit im Denken entsteht; indessen lässt Hume auch diese Notwendigkeit nicht über die Erfahrung hinausreichen. Verlässt man den Boden der Erfahrung, so schwankt der menschliche Geist zwischen Skeptizismus und Dogmatismus hin und her. Es liegt hierin ein richtiges Vorgefühl von Kants Apperzeptionenlehre, und Hume war schon dem Pfade ganz nahe, welcher zur Auffindung der notwendigen Wahrheiten führt. Die Erkenntnis ist das Ursprüngliche im Geiste; aus ihr erst entwickeln sich die (abgeleiteten) Vorstellungen. Das Erkennen ist eine unmittelbare Thätigkeit des erkennenden Geistes, deren Wahrheit thatsächlich besteht. Vorstellungen und Modifikationen in uns gibt es gar nicht. Die Wahrheit der unmittelbaren Erkenntnis ist jedem Zweifel unantastbar.

Humes Lehre von der Gewohnheit oder der Erwartung ähnlicher Wirkungen aus ähnlichen Ursachen hat auf den ersten Blick etwas sehr Bestechendes, wie es ja auch heutigestags noch Naturforscher ohne philosophische Vorbildung gibt, die etwas Aehnliches aussprechen. Aber es kommt hier zum subjektiven Gesetz der Erinnerungen ein objektives Gesetz der Erkenntnis selbst. Hume verwechselt das Zufällige der empirischen Bestimmungen nach dem Gesetz mit der Notwendigkeit des Gesetzes selbst.

Der Naturalismus der physikalischen Weltanschauung kann nur durch einen Idealismus ungefährlich gemacht werden, was zuerst Berkeley versuchte.

Zweites Buch.

Immanuel Kant und seine Weltanschauung.

Sechster Abschnitt.

Kants äussere Weltanschauung.

„Ich habe auf eine geringe Vermutung eine gefährliche Reise gewagt und erblicke schon die Vorgebirge neuer Länder.“

Immanuel Kant wurde im Jahre 1724 am 22. April als Sohn eines Sattlers zu Königsberg geboren. Er wurde in seiner Vaterstadt erzogen und ausgebildet und hat dieselbe während seines ganzen Lebens kaum verlassen. Mehrfach ergingen an ihn höchst ehrenvolle Berufungen, aber er schlug sie aus, weil er glaubte, dass sein Gesundheitszustand keine Unterbrechung einer bis ins kleinste geregelten Lebensweise gestatte. Im Alter von acht Jahren wurde Kant ins Collegium Friedericianum aufgenommen, welches unter der Leitung eines pietistischen Rektors stand. Unter seinen Mitschülern wird u. a. Ruhnken genannt. Im Jahre 1740 bezieht er die Universität und liess im Jahre 1747, also im Alter von 23 Jahren, seine erste Schrift drucken unter dem Titel: „Gedanken von der wahren Schätzung der lebendigen Kräfte und Beurteilung der Beweise, deren sich Herr von Leibnitz und andere Mechaniker in dieser Streitsache bedient haben, nebst einigen vorhergehenden Betrachtungen, welche die Kraft der Körper überhaupt betreffen.“ Vom Jahre 1747 bis 1754 lebte er als Hauslehrer auf dem Lande und benutzte seine Musse und Zurückgezogenheit zum Studium von Newtons Prinzipien der Naturphilosophie. Im Jahre 1754 siedelte er nach Königsberg über und im folgenden Jahre erschien seine berühmte Schrift: „Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels oder Versuch von der Verfassung und dem mechanischen Ursprunge des ganzen Weltgebäudes, nach Newtonschen Grundsätzen abgeleitet.“ Die hier niedergelegten Ansichten waren die Frucht eingehender astronomischer Studien, die ihn zu seinen Vorstellungen vom Ursprunge des Sonnensystems führten. Noch in demselben Jahre habilitierte er sich an der Universität und schon waren aller Blicke auf ihn gerichtet. Man hegte grosse Erwartungen von des kleinen Magisters grosser Gelehrsamkeit. Trotzdem wurde Kant erst im Jahre 1770 zum Professor ernannt. Darauf vergingen wieder volle zehn Jahre, bevor man ihn in den akademischen Senat aufrücken liess. Er starb am 12. Febr. 1804.

Kant hat wie keiner vor ihm und keiner nach ihm sein Leben der Wissenschaft geweiht, er hat aber auch in der Philosophie erreicht, was keiner vor ihm und keiner nach ihm erreichen konnte. Den Genüssen des Lebens hat er völlig entsagt. Er blieb unverheiratet und hielt sich fern von allen Geschäften, sowie von allen Familienverhältnissen. Sein eiserner, selbstständiger, streng sittlicher Charakter erschien seiner Umgebung oft wunderlich; aber wenn Heinrich Heine im zweiten Teil des Salon Kants Lebensweise lächerlich zu machen sucht, so hat er sich selbst beschmutzt.

Kant stand um fünf Uhr auf, trank einige Tassen schwachen Thee und rauchte sehr rasch eine Pfeife.

In freundschaftlichen Verhältnissen sowie überhaupt im Umgang mit Männern erwartete und forderte er eine gewisse Delikatesse, wie denn er selbst solche in hohem Grade bewies. — Gerader Widerspruch beleidigte ihn, ja derselbe erbitterte ihn, wenn er anhaltend war. Er drang gewiss seine Meinung niemand auf, aber der gegenseitigen Rechthaberei war er herzlich gram. Im Umgang mit gebildeten Frauen befand er sich sehr wohl; er verlangte auch von denen, die bei ihm für gebildet gelten sollten, durchaus nicht Gelehrsamkeit, aber was man gute, gesunde Vernunft nennt; ferner Natürlichkeit, Heiterkeit, Häuslichkeit und die damit gewöhnlich verknüpfte thätige Aufsicht auf Haus und Küche. Er unterhielt sich gern mit Frauen über weibliche Angelegenheiten. Von einem weiblichen Wesen, das ihn an seine Kritik der reinen Vernunft erinnerte oder das über die französische Revolution, wovon er sonst in männlicher Gesellschaft sich leidenschaftlich unterhielt, mit ihm ein Gespräch hätte anknüpfen wollen, würde er sicher augenblicklich sich weggewendet haben. Einmal liess er gegen eine vornehme Dame, die durchaus mit ihm ganz gelehrt sprechen wollte, und da sie bemerkte, dass er immer auswich, fortwährend behauptete, dass Damen doch auch wohl ebensogut gelehrt sein könnten wie Männer und dass es wirklich gelehrte Frauen gegeben hätte, sich den freilich etwas derben Ausdruck entfallen: „Nun ja, es ist auch danach."

Bei Kants Vorträgen war freilich rege Aufmerksamkeit nötig. Die manchem Gelehrten eigene Gabe, die vorkommenden Begriffe für jeden ganz ins Klare zu setzen, sie etwa durch Wiederholung in anderen Ausdrücken auch dem säumigen und zerstreuten Zuhörer fasslich zu machen, diesen gleichsam zum Verstehen zwingend, war Kant freilich nicht eigen. Es musste auf alles wie billig genau gemerkt werden. Vgl. Borowski, L. E. Darstellung des Lebens und Charakters Immanuel Kants. Von Kant selbst genau revidiert und berichtigt. Königsberg (F. Nicolovius) 1804.

Kant war ein Mensch von tiefstem Gefühl, der aber niemals Verstand und Willen vom Gefühlsleben unterjochen liess. Sein Aeusseres war der Ausdruck der edelsten Denkungsart. Sein Wesen spiegelte die unerschütterlichste Wahrheitsliebe in Wort und That, die freimütigste Aufrichtigkeit, die zuverlässigste Rechtlichkeit. Ein Feind aller übertrieben starken Gefühle, bestrebte er sich der vollkommensten Selbstbeherrschung und Selbstverleugnung, der strengsten Pflichterfüllung. In allen seinen Forschungen suchte er den Prinzipien und den letzten Gründen nachzuspüren. An Originalität steht er ebenbürtig neben Plato und Aristoteles, an systematischer Gründlichkeit wird er von keinem erreicht. Seine Laufbahn entspricht der Zeit der Aufklärung, in welcher er lebte, aber der damals herrschenden Leibnitz-Wolf'schen Philosophie wird er abtrünnig. Er bricht sich eine gänzlich neue Bahn, begründet eine neue Weltansicht und eine neue Dialektik. Bahnbrechend wirkt er ferner in der Metaphysik der Sitten und in der transcendentalen Dialektik. Zwar hatten die englischen Moralphilosophen die Ethik aufs neue zu begründen versucht, aber sie wollten dieselbe sensualistisch ableiten aus den Empfindungen. Kant dagegen begründet eine ganz neue praktische Spekulation durch die Lehre von der heiligen Notwendigkeit des an sich Guten, vom kategorischen Imperativ und von der Idee der persönlichen Würde. Seine Metaphysik der Sitten ist eine notwendige Ergänzung der griechischen Ethik. Kant ist selbst ein grosser Naturforscher und seine Methode der philosophischen Forschung ist die einzige, welche das Licht der Naturwissenschaft erträgt, denn sie ist induktorisch wie diejenige der Naturforschung selbst.

Bei seinen astronomischen Forschungen schwebte ihm die Aufgabe vor: „dass der physische Teil der Weltwissenschaft künftighin noch wohl eben die Vollkommenheit zu hoffen habe, zu der Newton die mathematische Hälfte derselben erhoben hat.“ Die erste Anregung zu seiner Ansicht, dass die Fixsterne nicht als ein ordnungslos zerstreutes Gewimmel, sondern als ein geordnetes System anzusehen seien, dem Planetensystem vergleichbar, schöpfte Kant aus einer Abhandlung des Herrn Wright von Durham, welche im Jahre 1751 in den hamburgischen freien Urteilen zur Besprechung gekommen war. Kant stellte sich danach das Fixsternsystem vor als eine Zone von Sternenbahnen, welche nahezu auf eine und dieselbe Fläche bezogen werden können und deren dichteste Anhäufung sich in der Milchstrasse repräsentiert. Da diese von unzähligen Sonnen erleuchtete Zone sehr genau die Richtung eines grössten Kreises hat, so muss nach Kant die Sonne sich dieser grossen Beziehungsfläche gleichfalls sehr nahe befinden. Die Fixsterne bewegen sich in diesen ihren Bahnen alle in derselben Richtung und zwar in der nämlichen Richtung, in welcher die Drehung der Sonne um ihre Achse erfolgt. Zu der Vorstellung, dass die Fixsterne nicht stille stehen, sondern sich bewegen so gut wie die Planeten, wenn auch ihre Bewegung wegen ihrer ungeheuren Entfernung nicht so leicht nachweisbar ist, wurde Kant durch eine Schrift des Herrn Bradley über die Bewegung der Planeten angeregt[1]. Demnächst beschäftigte Kant sich mit den Nebelflecken und Nebelsternen. Aus ihrer elliptischen Gestalt zog er den Schluss, dass sie, ähnlich dem Milchstrassensystem, nahezu in einer Ebene liegende Systeme von Fixsternen wären. Kant ging ferner nach Newtonschen Prinzipien von dem Vorhandensein zweier entgegengesetzt wirkender Kräfte aus: der Anziehungskraft (Gravi-

---

[1] Kant citiert in der Vorrede seiner Schrift (Werke, Bd. I, S. 221) folgende Stelle nach Bradley: „Wenn man aus dem Erfolg der Vergleichung unserer besten jetzigen Beobachtungen mit denen, welche vor diesem mit einem erträglichen Grade der Richtigkeit angestellt worden, ein Urteil fällen will, so erhellt, dass einige Fixsterne wirklich ihren Stand gegeneinander verändert haben, und zwar so, dass man sieht, dass dieses nicht irgend von einer Bewegung in unserem Planetengebäude herrührt, sondern dass es bloss einer Bewegung der Sterne selber zugeschrieben werden kann. Der Arktur gibt einen starken Beweis hiervon an die Hand. Denn wenn man desselben gegenwärtige Deklination mit seinem Orte, wie derselbe sowohl von Tycho, als auch von Flammsteed ist bestimmt worden, vergleicht, so wird man finden, dass der Unterschied grösser ist, als man ihn von der Ungewissheit ihrer Beobachtungen herzurühren vermuten kann. Man hat Ursache zu vermuten, dass auch andere Exempel von gleicher Beschaffenheit unter der grossen Anzahl der sichtbaren Sterne vorkommen müssen, weil ihre Lagen gegeneinander durch mancherlei Ursachen können verändert werden. Denn wenn man sich vorstellt, dass unser eigenes Sonnengebäude seinen Ort in Ansehung des Weltraumes verändert, so wird dieses nach Verlauf einiger Zeit eine scheinbare Veränderung der Winkelentfernungen der Fixsterne verursachen. Und weil dieses in solchem Fall in die Oerter der nächsten Sterne einen grösseren Einfluss haben würde, als in die Oerter derjenigen, welche weit entfernt sind, so würden ihre Lagen sich zu verändern scheinen, obgleich die Sterne selbst wirklich unbeweglich bleiben. Und wenn im Gegenteil unser eigen Planetengebäude stillesteht und einige Sterne wirklich eine Bewegung haben, so wird dieses gleichfalls ihre scheinbare Lage verändern, und zwar um desto mehr, je näher sie bei uns sind, oder je mehr die Richtung der Bewegung so beschaffen ist, dass sie von uns kann wahrgenommen werden. Da nun also die Lagen der Sterne von so mancherlei Ursachen können verändert werden, indem man die erstaunlichen Entfernungen, in welchen ganz gewiss einige gelegen sind, betrachtet, so werden wohl die Beobachtungen vieler Menschenalter nötig sein, die Gesetze der scheinbaren Veränderungen, auch eines einzigen Sternes zu bestimmen. Viel schwerer muss es also noch sein, die Gesetze für alle die merkwürdigsten Sterne festzusetzen.“

tation) und der Zurückstossungskraft. Die letztgenannte fand er besonders im gasförmigen Aggregatzustand, oder, wie er sich ausdrückte, bei feiner, dunstförmiger Verteilung der Materie.

Zuerst sucht Kant nun die scheinbare Schwierigkeit zu beseitigen, welche darin liegt, dass man die Fixsterne als unbeweglich ansah. Er geht von der Voraussetzung aus, dass der nächste Fixstern, also etwa der Sirius, um die Sonne kreise[1]. „Wenn seine Weite nach Huygens über 21,000 mal grösser als der Abstand der Sonne von der Erde angenommen wird, so ist nach dem ausgemachten Gesetze der Umlaufszeiten, die im Verhältnis der Quadratwurzel aus dem Würfel der Entfernungen vom Mittelpunkte stehen, die Zeit, die er anwenden müsste, seinen Zirkel um die Sonne einmal zu durchlaufen, mehr als anderthalb Millionen Jahre, und dieses würde in 4000 Jahren eine Verrückung seines Orts nur um einen Grad setzen. Da nun nur vielleicht sehr wenige Fixsterne der Sonne so nahe sind, als Huygens den Sirius ihr zu sein gemutmasst hat, da die Entfernung des übrigen Himmelsheeres seine vielleicht ungemein übertrifft und also zu solcher periodischen Umwendung ungleich längere Zeit erfordern würde, überdem auch wahrscheinlicher ist, dass die Bewegung der Sonnen des Sternenhimmels um einen gemeinschaftlichen Mittelpunkt gehe, dessen Abstand ungemein gross, und die Fortrückung der Sterne daher überaus langsam sein kann, so lässt sich hieraus mit Wahrscheinlichkeit abnehmen, dass alle Zeit, seit der man Beobachtungen am Himmel angestellt hat, vielleicht noch nicht hinlänglich sei, die Veränderung, die in ihren Stellungen vorgegangen, zu bemerken.“

Aus der Analogie der Bewegungen sämtlicher Planeten und Kometen kommt Kant nun zu dem Schluss, dass denselben eine gemeinsame Ursache zu Grunde liegen müsse, und aus dem Umstand, dass gegenwärtig die Zwischenräume zwischen den Körpern des Sonnensystems keineswegs mit einer so dichten Materie angefüllt sind, dass sich daraus die Bewegung des ganzen Systems ableiten liesse, folgert er, dass das früher der Fall gewesen sein müsse, und das führt ihn auf den gasförmigen Urzustand des Sonnensystems. Es ist nun nicht gerade notwendig, mit Kant als die Ursache der zentrifugalen Bewegung die Ausdehnungskraft anzunehmen; es scheint im Gegenteil ungezwungener, die Zentrifugalkraft der Einwirkung anderer Weltkörper als der Sonne zuzuschreiben, so zwar, dass sie zuerst die Achsendrehung des ganzen Sonnensystems hervorgerufen hat, von welcher dann wieder die Achsendrehung und die Bewegung der einzelnen Planeten und Trabanten abhängt.

---

[1] Da diese Voraussetzung noch obendrein höchst unwahrscheinlich, denn weit wahrscheinlicher ist die Annahme, dass die Sonne mit dem Sirius und dem ganzen Milchstrassensystem um einen gemeinsamen Schwerpunkt kreist, so wird die Sachlage weit günstiger für die Kantische Hypothese, weil nach dieser letztgenannten Annahme die Beobachtungszeit noch eine weit längere sein müsste, um eine Weiterbewegung des Sirius um einen Grad zu konstatieren.

Siebenter Abschnitt.

Kants philosophische Weltanschauung.

Kein Philosoph vor Kant hat sich jemals die Aufgabe gestellt, die ganze menschliche Vernunft nach allen ihren Anlagen und Thätigkeiten zu durchmustern. Kants grösste Entdeckung, ja die grösste, die auf dem Gebiet der Philosophie jemals gemacht wurde, ist die des transcendentalen Idealismus, durch welche Newtons Weltansicht mit der Platonischen versöhnt wird. Indem Kant die Erscheinung der Dinge von ihrem wahren Wesen an sich unterscheidet, weist er zunächst der Newtonschen Weltansicht ihre richtige Stelle an. Die äussere Welt, sowohl die geistige, wie die materielle, bewegt sich in Raum und Zeit. Diese sind aber an und für sich gar nichts Selbstständiges, sondern es sind blosse Formen unserer Anschauung und zwar einer besonderen Anschauung, welche Kant die reine oder mathematische Anschauung nennt. An und für sich sind aber die Dinge von diesen Formen frei, d. h. es gibt einen Zustand der Geister, unabhängig von Raum und Zeit, worin also die Dinge auch so angeschaut werden, wie sie wirklich an und für sich sind, unabhäng von Raum und Zeit.

Leibnitz war dem transcendentalen Idealismus schon ziemlich nahe gekommen, aber erst Kant konnte die Leibnitz'sche Ansicht fortbilden und korrigieren durch seine Entdeckung der Amphibolie der Reflexionsbegriffe. Leibnitz bezeichnete die mathematisch bestimmte Erkenntnis als verworrene Erkenntnis, die nur Erscheinungen vorstellt, um sie vom wahren Wesen der Dinge zu unterscheiden. Aber Leibnitz begeht den grossen Fehler, seine Monadenwelt, die doch nur eine Träumerei ist, als die Welt an sich aufzufassen. Kant hat nun einerseits das Wesen der Erscheinungswelt in Zeit und Raum scharf beleuchtet, anderseits zeigt er die Nichtigkeit der Monadenlehre durch den Nachweis der Amphibolie der Reflexionsbegriffe.

Leibnitz gerät in einen leeren logischen Dogmatismus hinein, indem er die Möglichkeit der Existenz der Monaden aprioristisch durch Zergliederung ihres Begriffes oder durch den Nachweis, dass kein Widerspruch in ihren Merkmalen liege, beweisen will. Alle notwendige Erkenntnis entspringt ihm daher aus dem bloss logischen Kriterium der Wahrheit: eine Vorstellung ist wahr, wenn ihr Begriff keinen Widerspruch in sich trägt. Er verwechselt also die wirkliche Existenz eines Dinges mit der Möglichkeit seines Begriffs. Nach seiner Auffassung muss jedes mögliche Ding auch wirklich sein.

Leibnitz wendet seine Lehre folgendermassen an, indem er die vier Reflexionsbegriffe des Urteils, nämlich die Quantität, Qualität, Relation und Modalität zergliedert.

Der Reflexionsbegriff der Quantität zeigt sich in seiner Anwendung als Einerleiheit und Verschiedenheit. Leibnitz leitet daraus den Satz ab: Was sich nicht unterscheiden lässt, ist eins und dasselbe. Ein Einzelwesen ist dasjenige, welches in Bezug auf jede Eigenschaft (Realität) entweder bejahend oder verneinend bestimmt ist. Leibnitz übersieht hier, dass es noch eine dritte Möglichkeit gibt, nämlich dass ein Einzelwesen ganz ausserhalb der Sphäre eines Begriffs liegt. So z. B. wäre es ebenso unsinnig zu sagen: Dieses Tintenfass ist tugendhaft, als zu sagen: Dieses Tintenfass ist nicht tugendhaft, weil materielle Dinge überhaupt nicht in die

Sphäre der Tugendbegriffe fallen, also mit diesem Begriff gar nicht verglichen werden können.

Der Reflexionsbegriff der Qualität zeigt sich in seiner Anwendung als Einstimmung und Widerspruch. Nach Leibnitz gibt es keinen anderen Widerspruch als den logischen, dass jedem Ding ein bestimmter Begriff entweder bejahend zugesprochen oder verneinend abgesprochen werden muss. Auch hier führt der Reflexionsbegriff zu einer Zweideutigkeit (Amphibolie). Wenn nämlich zwei Begriffe sich auch (logisch) durchaus nicht widersprechen, so können sie doch in Wirklichkeit einander widerstreiten. So z. B. liegt in dem Begriff eines regelmässigen Hundertflächners (Hektaëders) gewiss kein logischer Widerspruch, denn wer nichts von Mathematik versteht, kann sich ganz gut denken, dass es einen regelmässigen Hundertflächner gibt. Aber die Mathematik zeigt, dass die Begriffe „Hundertflächner“ und „Regelmässigkeit“ einander in Wirklichkeit räumlich (metaphysisch) widerstreiten. Leibnitz hat also den logischen Widerspruch mit dem metaphysischen Widerstreit verwechselt.

Der Reflexionsbegriff des Verhältnisses (Relation) zeigt sich in seiner Anwendung als Inneres und Aeusseres. Leibnitz behauptet nun, alle unmittelbaren Bestimmungen der Wesen seien nur möglich als innere Bestimmungen ihrer Eigenschaften, daher müssten sie einfach vorstellende Wesen, also Monaden sein. Er übersieht gänzlich, dass wir die inneren Bestimmungen der Wesen gar nicht erkennen können, sondern dass alle unsere Erkenntnis mit der Sinnesanschauung beginnt.

Der Reflexionsbegriff der Modalität zeigt sich in seiner Anwendung als Materie und Form. Nach Leibnitz sollen alle Formen durch unmittelbare innere Bestimmungen der Wesen gegeben werden. Raum, Zeit und Naturgesetze sind nur äussere Verhältnisse und als solche durch die Wesen bestimmt und daher nichtig. Leibnitz übersieht, dass wir ohne diese Formen von den Wesen überhaupt gar nichts erfahren können.

Man sieht leicht ein, dass Leibnitz in die ganze Verwirrung der Monadenlehre nur hineingeraten ist durch die Zweideutigkeit (Amphibolie) der Reflexionsbegriffe, oder, richtiger ausgedrückt, durch die Zweideutigkeit in ihrer Anwendung. Diese Zweideutigkeit aufgedeckt zu haben, ist Kants grosses Verdienst.

Aber Kant reisst nicht bloss das Phantasiegebäude der Monadenlehre ein, sondern er baut auch eine neue, gesunde Weltanschauung auf, indem er nachweist, dass Raum und Zeit nur Formen unseres Erkennens sind, dass es also einen Zustand der Wesen geben muss, unabhängig von diesen Formen, unabhängig von Raum und Zeit. Die Dinge sind nicht blosser Schein, dem gar nichts Reales zu Grunde läge, aber sie sind für uns Erscheinungen, da wir sie durch gefärbte Brillen, nämlich durch die Anschauungsformen von Raum und Zeit betrachten. Diese Unterscheidung Kants der Erscheinungswelt von dem Wesen der Dinge an sich ist eine Entdeckung von ungeheurer, völlig neue Bahnen brechender Wichtigkeit.

So gelangt Kant zur Verbindung der Platonischen Unterscheidung von Erscheinungswelt und Ideenwelt mit der Paulinischen Lehre von der Erhebung des Glaubens über das Wissen. Mit dem moralischen Glauben hat er den Grund der religiösen Ueberzeugungen gefunden. Er fordert den Glauben an Gottheit, Freiheit und Unsterblichkeit. In Lessings Todesjahr erscheint Kants grösstes Werk: Die Kritik der reinen Vernunft, in welchem er nach zwölfjähriger angestrengtester Arbeit alle seine Entdeckungen niedergelegt hatte. Mit diesem Werk beginnt eine völlig neue Epoche der Philosophie.

Von seinen grossen Entdeckungen erschien im Jahre 1770 diejenige der reinen Anschauung, mitgeteilt in der Schrift: De mundi sensibilis atque insensibilis forma et principiis. Er zeigt nämlich, dass die mathematische Anschauung von Raum und Zeit sich von der sinnlichen Anschauung in Licht und Farbenerscheinungen, Ton und Schall, Geschmack und Geruch, Gefühl von Wärme, Kälte, Schmerz, Lust u. s. w. durch ganz wesentliche Merkmale unterscheide. Alle diese rein sinnlichen Empfindungen gelten nur für mich und nur für gegebene Zeiten und Räume. Die mathematische Anschauung dagegen gilt schlechthin, allgemein und notwendig, für alle Zeiten und Räume. So z. B.: dass ein Baum mir grün erscheint, gilt zunächst nur für diesen Baum zu dieser bestimmten Zeit. Zu anderen Zeiten ist er vielleicht nicht grün. Ich kann auch niemand klar machen, wie das Grüne aussieht, weil ich meine Empfindung mit derjenigen eines anderen gar nicht vergleichen kann. Aber dass das Quadrat der Hypotenuse des rechtwinkligen Dreiecks gleich der Summe der Quadrate beider Katheten ist, das gilt nicht bloss für ein bestimmtes rechtwinkliges Dreieck, sondern es gilt aprioristisch, d. h. allgemein und notwendig, für alle Fälle, und ich kann jedem mit gesundem Verstand begabten Menschen den Beweis führen, und zwar deshalb, weil ich ihm in der Mathematik die Begriffe konstruieren kann. Sie sind also anschaulicher Natur. Da diese mathematische Anschauung von jedem einzelnen physisch gegebenen Fall absieht, so nannte Kant sie auch die reine Anschauung. Raum und Zeit sind also Formen der reinen Anschauung.

Im folgenden Jahre entdeckt Kant die Antinomieen und den transcendentalen Leitfaden, veranlasst durch Hume, der ihn zuerst aus seinem dogmatischen Schlummer weckte. Im transcendentalen Leitfaden schliesst Kant von der Tafel der logischen Kategorieen auf das Vorhandensein einer ganz bestimmten Zahl metaphysischer Grundbegriffe und religiöser Ideen. In den Antinomieen unserer Vernunft weist er die unlösbaren Widersprüche nach, welche in den Hauptpostulaten unserer Vernunft liegen. So z. B. setzt jedermann Freiheit des Willens voraus, denn sonst würde ihm sein Gewissen keine Vorwürfe machen, und doch weiss er sich den Naturgesetzen unterworfen, ist also nicht frei. Wenn ich im Raum oder in der Zeit von A. nach B. gelange, so habe ich eine unendliche Reihe von Raumteilen oder Zeitteilen wirklich durchlaufen. Und doch sagt mir meine Vernunft, dass es unmöglich ist, eine unendliche Reihe zu durchlaufen.

Die philosophische Spekulation, d. h. die Methode der Auffindung philosophischer Wahrheiten, ist durch Kant vollständig begründet worden. Er stellte sich die Aufgabe der Aufsuchung der notwendigen philosophischen Vernunftwahrheiten, deren Ursprung im Denken liegt. Aristoteles verlegt die Prinzipien ausschliesslich in den Verstand (νοῦς), nicht in die Anschauung (αἴσθησις). Ihm sind die logischen Gesetze des Denkens die höchsten Prinzipien der notwendigen Wahrheiten. Kant bringt in diese Frage zuerst Klarheit, indem er die synthetischen von den analytischen Urteilen unterscheidet. Sage ich z. B.: „Der Mensch ist ein vernünftiges Säugetier", so ist dieses Urteil analytisch, denn die Begriffe „Vernunft" und „Säugetier" bilden den Inhalt des Begriffes „Mensch". Ich lerne in diesem Urteil eigentlich nichts Neues, denn die Prädikatbegriffe liegen schon im Subjektbegriff, dessen Inhalt sie ausmachen. Sage ich aber: „Dieser Mensch ist ein Amerikaner", so habe ich kein analytisches, sondern ein synthetisches Urteil gefällt. Ich lerne von diesem Menschen etwas Neues, denn der Begriff des Amerikaners gehört keineswegs zum Inhalt des Begriffes Mensch.

wohl aber gehört der Subjektivbegriff „Mensch“ in die Sphäre des Praedikatbegriffs „Amerikaner“.

Sage ich: „Ein regelmässiger Vielflächner ist ein (stereometrischer) Körper mit gleichen Winkeln und Flächen“, so ist das Urteil analytisch, denn Gleichheit der Winkel und Flächen bildet den Inhalt des Begriffs „regelmässiges Polyeder“. Sage ich aber: „Es gibt nur fünf regelmässige Polyeder“, so ist das Urteil synthetisch, denn die Zahl fünf gehört hier keineswegs zum Inhalt des Subjektbegriffs, ich kann sie also auch nicht logisch aus dem Subjektbegriff ableiten; sondern muss sie auf mathematischem Wege nachweisen.

Der Begriff des Prädikats eines analytischen Urteils ist also schon in seinem Subjektbegriff enthalten, wenn auch bisweilen versteckt. Das analytische Urteil wiederholt und zergliedert eine Erkenntnis durch die Begriffe des Verstandes, es macht die bereits gehabten Eindrücke nur deutlicher. Neuen Gehalt der Erkenntnis bringen aber nur die synthetischen Urteile, deren Prinzip ein materiales ist.

Es gibt, wie wir bereits gesehen haben, synthetische Urteile a posteriori (aus der Sinnesanschauung entspringend) und synthetische Urteile a priori (aus der mathematischen oder reinen Anschauung entspringend). Die synthetischen Urteile a posteriori entspringen aus der anschaulichen Erkenntnis der Wirklichkeit eines Gegenstandes; die synthetischen Urteile a priori gelten mit Allgemeinheit und Notwendigkeit, unabhängig von der Wirklichkeit der Sinneserscheinung. Die allgemeinen und notwendigen (aprioristischen) Urteile können also nur in unserer Vernunft entspringen.

Kant wirft nun die Frage auf: „Wie sind synthetische Urteile a priori möglich?“ Da sie aus der Erfahrung nicht ohne weiteres abgeleitet werden können, so müssen sie auf einem verborgenen Grunde in unserer Vernunft beruhen. Angeborene Vorstellungen können sie nicht sein, denn solche besitzt unser Geist nicht. Ebensowenig kann die Erfahrung der Quell der Apodikticität, d. h. der Allgemeinheit und Notwendigkeit der aprioristischen synthetischen Urteile sein.

Zunächst muss hier noch unterschieden werden zwischen rein aprioristischen und unrein aprioristischen Erkenntnissen. Rein aprioristisch sind alle notwendigen Wahrheiten, welche von dem einzelnen Material der Erfahrung völlig unabhängig sind. Unrein aprioristisch ist die Erkenntnis nach solchen Naturgesetzen, welche wir erst aus der Erfahrung durch unvollständige Induktion abgeleitet haben. Diese sind aber wieder von den rein aprioristischen Erkenntnissen abhängig, welche also in letzter Instanz alle unsere notwendigen Erkenntnisse bedingen. Wir werden uns also aller allgemeinen und notwendigen Wahrheiten in synthetischen Urteilen a priori bewusst. Schon Leibnitz hatte nachgewiesen gegen Locke, dass allgemeine und notwendige Wahrheiten nicht durch die Erfahrung bestimmt sein können. Die Sinneswahrnehmung, welche der Erfahrung den Stoff liefert, zeigt sich in einem empirischen Bewusstsein der Gegenwart und bezieht sich auf die einzelnen, jetzt wirklich ausser uns vorhandenen Dinge. Die allgemeinen und notwendigen Wahrheiten zeigen sich uns nicht in diesem oder jenem Momente, sondern schlechthin für unser Bewusstsein überhaupt.

Kant weist nun zunächst in überraschendster Weise nach, dass alle mathematischen Urteile synthetische Urteile a priori sind, dass es solche also wirklich gibt. Damit ist Humes Zweifel an der Wahrheit der notwendigen Urteile vernichtet und seine Ansicht widerlegt, als ob die mathe-

matischen Urteile aus den logischen Abstraktionen des Denkens folgten, also analytische Urteile seien. Ebenso zeigt Kant, dass die ganze Naturphilosophie und mathematische Physik sich auf synthetische Urteile a priori gründet. Dabei unterscheidet Kant scharf den Ursprung der synthetischen Urteile a priori. Die mathematischen entspringen aus der Konstruktion der Begriffe, die metaphysischen aus blossen Begriffen. So sondert sich die mathematische und metaphysische Erkenntnis in aller Strenge: Metaphysik ist das System der synthetischen Urteile a priori aus blossen Begriffen; Mathematik ist das System der synthetischen Urteile a priori aus der Konstruktion der Begriffe.

Der Logik gehören alle analytischen Urteile, deren Möglichkeit keine Schwierigkeit hat. Die mathematischen Begriffe sind möglich nach reiner Anschauung a priori und sind zu konstruieren in die Formen der reinen Anschauung: Raum und Zeit. Die rein anschauliche Erkenntnis ist die sicherste und untrüglichste, für alle Menschen gleich und ihnen allen gemeinsam, und dabei mit empirischer Realität versehen.

Durch diese Entdeckung Kants ist das ganze Spiel des empirischen Skeptizismus vernichtet; selbst die mathematischen Begriffe gründen sich auf Konstruktion, also auf reine Anschauung. Die mathematische Erkenntnis ist uns unmittelbar in der reinen Anschauung gegeben. Raum und Zeit sind das Ursprüngliche, die Grundbedingungen des Denkens überhaupt.

Diese höchst einfachen und klaren Verhältnisse sind später durch Herbart und andere wieder in Verwirrung gebracht worden.

Die Grundsätze der mathematischen Naturphilosophie sind synthetische Urteile a priori aus blossen Begriffen.

Alle unsere Erkenntnis bleibt immanent, d. h. sie ist an die Wirklichkeit der Erfahrungsgegenstände und an die reinen Anschauungsformen von Raum und Zeit gebunden. Es kann also keine transcendente Erkenntnis geben, d. h. keine Erkenntnis von Gegenständen, welche jenseits der einfachen Wirklichkeit dieser Welt der Erfahrung in den Formen des Raumes und der Zeit liegt. Es gibt also keine Wissenschaft aus blossen Gedankendingen, keine von aus der Welt der Dinge an sich uns angeborenen Ideen. Die wahre Metaphysik gibt uns also keine neuen Gegenstände, welche ausserhalb des Bereiches der empirischen Erfahrung lägen, sondern nur ihre Prinzipien sind transcendental, d. h. sie liegen in unserer Vernunft gewissermassen als Formen oder Eigenschaften derselben und bestimmen daher nur die notwendigen Wahrheiten in Bezug auf die Gegenstände der Erfahrung.

Die metaphysischen Prinzipien findet Kant durch seine Auffindung des transcendentalen Leitfadens: die grösste Entdeckung, die je gemacht worden ist im ganzen Gebiet der Philosophie.

Kant untersuchte zuerst die Natur des Urteils, wobei er zu einer vollständigen Uebersicht über die Urteilsformen gelangte. Diese Urteilsformen enthalten die einzigen auf die Gegenstände anwendbaren Bestimmungen der gedachten Erkenntnis, welche nicht aus der Anschauung entspringen. Wenn wir also beobachten, welche Bestimmungen der Gegenstände wir durch die blossen logischen Urteilsformen gewinnen, so müssen wir auf diesem Wege zu einer absolut vollständigen Tafel aller Grundbegriffe gelangen, durch welche wir die Gegenstände nur denkend bestimmen. Diese müssen die Grundbegriffe der Metaphysik sein und andere kann es nicht geben.

Kant nannte diese Grundbegriffe Kategorieen nach der Kategorieen-

tafel des Aristoteles, welche freilich ausser den wirklichen Kategorieen noch rein anschauliche Bestimmungen enthält. Wie wir gleich sehen werden, enthalten aber die Grundbegriffe der Metaphysik, wie sie aus den Urteilsformen abgeleitet werden, durchaus nichts Anschauliches.

Kants Kategorieentafel gestaltet sich folgendermassen:

Quantität:		Qualität:	
einzelnes Urteil:	Einheit,	bejahendes Urteil:	Realität,
besonderes Urteil:	Vielheit,	verneinendes Urteil:	Negation,
allgemeines Urteil:	Allheit.	beschränkendes Urteil:	Limitation.

Relation:

kategorisches Urteil: Wesen und Eigenschaft,
hypothetisches Urteil: Ursache und Wirkung,
divisives Urteil: Gemeinschaft der Teile im Ganzen.

Modalität:

problematisches Urteil: Möglichkeit und Unmöglichkeit,
assertorisches Urteil: Dasein und Nichtsein,
apodiktisches Urteil: Notwendigkeit und Zufälligkeit.

Ueber die Beziehung dieser Urteilsformen zum Urteil selbst ist noch folgendes zu bemerken:

1. Die Quantität ist die Bestimmung des Subjekts. Wir haben bereits früher gesehen, dass das Urteil keine blosse Formel für die Vergleichung von Begriffen ist, sondern dass es ein quantitativ bestimmtes Subjekt haben muss, weil es von bestimmten Gegenständen etwas aussagen soll. In der Kategorie der Quantität wird also das Subjekt, d. h. der Gegenstand des Urteils bestimmt. Dieser Gegenstand ist entweder ein Einzelwesen, wie z. B. in dem Urteil:

Hannibal war ein grosser Feldherr.

Oder der Gegenstand besteht aus einem Teil der Einzelwesen, welche unter einen bestimmten Begriff fallen, so z. B.:

Die meisten Menschen sind langweilig.

Oder der Gegenstand umfasst sämtliche Einzelwesen, welche unter einen Begriff fallen, wie:

Alle Menschen sind sterblich.

Man sieht leicht, wie aus dem einzelnen, besonderen und allgemeinen Urteil die Kategorieen der Einheit, Vielheit und Allheit abzuleiten sind, oder vielmehr schon darin liegen, so dass der Begriff nur auf einen bestimmten Ausdruck gebracht zu werden braucht.

2. Die Qualität ist die Bestimmung des Prädikats. Das Prädikat bezeichnet dasjenige, was vom Gegenstand des Subjekts im Urteil ausgesagt werden soll. Das kann nur ein Begriff sein, denn die Gegenstände sind diskret, sie liegen nicht ineinander, daher kann nicht ein Gegenstand vom Gegenstand, sondern nur ein Eigenschaftsbegriff vom Gegenstand ausgesagt werden. Im Prädikat wird also der Gegenstand des Subjekts dem Eigenschaftsbegriff des Prädikats untergeordnet. Diese Unterordnung kann aber wieder eine dreifache sein. Entweder wird der Gegenstand des Subjekts der Sphäre des Prädikatbegriffs eingeordnet (bejahend), so z. B.:

Alle Menschen sind Sünder.

Oder der Gegenstand des Subjekts wird aus der Sphäre des Prädikatbegriffs ausgeschlossen (verneinend), so z. B.:

Kein Mensch ist schuldlos, oder:
Eduard ist nicht begabt.

Oder endlich: der Gegenstand des Subjekts wird zwar aus der Sphäre eines

bestimmten Begriffes ausgeschlossen, gleichzeitig aber in die Sphäre des gegenteiligen Begriffs eingeordnet. Sage ich z. B.:

Die Gesteine sind keine Organismen,

so schliesse ich zwar alle Gesteine von der Sphäre des Begriffs der Organismen aus, aber weiter geht mein Urteil nicht. Sage ich aber:

Die Mineralien sind Anorganismen (Nichtorganismen),

so setze ich alle Mineralien in die Sphäre aller Nichtorganismen. Deutlicher wird das beim Vergleich mit folgendem Urteil:

Die Sphinxe sind keine Lebewesen.

Diesen Satz darf ich nicht umkehren:

Die Sphinxe sind leblose Wesen.

Oder: Alle Geister sind immateriell.

Hier schliesse ich die Geister nicht aus der Sphäre des Materiellen aus, sondern ich ordne sie zugleich der Sphäre des gegenteiligen Begriffs unter.

Ebenso: Alle unteilbaren Dinge sind immateriell.

Leicht ist einzusehen, dass auch im bejahenden, verneinenden und beschränkenden Urteil die Kategorieen der Realität, Negation und Beschränkung bereits enthalten sind.

3. Die Relation ist die Aussage des Prädikats vom Subjekt, die Verbindung beider miteinander, die Unterordnung des Gegenstandes des Subjekts unter den Prädikatsbegriff, also was man in der Grammatik die Kopula nennt. Diese Beziehung kann drei verschiedene Formen haben, wonach man die Urteile als kategorische, hypothetische und divisive unterscheidet. Das kategorische Verhältnis ist das einfachste, nämlich das von Wesen und Eigenschaft. Im kategorischen Urteil ordne ich die Gegenstände (Wesen) des Subjekts der Sphäre des Eigenschaftsbegriffs des Prädikats unter, so z. B.: Alle Körper sind ausgedehnt, oder: Alle Ureinwohner Amerikas sind asiatischen Ursprunges.

Das hypothetische Urteil macht ein Urteil vom anderen abhängig im Verhältnis von Grund und Folge. Hier ist das eine Urteil an die Stelle des Subjekts, das andere an die Stelle des Prädikats gesetzt und die Relation liegt in der Abhängigkeit des zweiten Urteils als Folge vom ersten Urteil als Grund. Sage ich z. B.:

Wenn der Mond zwischen Erde und Sonne tritt, so gibt es eine Sonnenfinsternis,

so liegt die Behauptung meines Urteils in keinem der beiden Einzelurteile, denn ich behaupte weder, dass der Mond zwischen Erde und Sonne tritt, noch dass es eine Sonnenfinsternis gibt, sondern ich behaupte nur die Abhängigkeit des zweiten Satzes als Folge vom ersten als Grund. Dieses Verhältnis ist zunächst ein rein logisches; es ist aber leicht einzusehen, dass das metaphysische Verhältnis von Ursache und Wirkung in den Vorgängen der wirklichen Welt aufs innigste damit zusammenhängt.

Das divisive Verhältnis ist dasjenige der Teile zum Ganzen. Dieses kann aber ein doppeltes sein, ein verbindendes (konjunktives) oder trennendes (disjunktives). Im konjunktiven Urteil verbinde ich die Merkmale zum Inhalt eines Begriffes. So z. B., wenn ich sage:

Die Planeten sind solche Weltkörper, welche kein sichtbares Eigenlicht besitzen und in Ellipsen von mässiger Brennweite, welche nahezu auf eine Ebene bezogen werden können, um die Sonne kreisen,

so habe ich im Prädikat eine Anzahl von Eigenschaften genannt, welche zusammen den Inhalt des Begriffs der Planeten ausmachen. Ein solches konjunktives Urteil nennt man eine Erklärung (Definition).

Oder ich zähle im Prädikat die Teile der Sphäre des Subjektbegriffs auf und gelange zum disjunktiven Urteil, so z. B.:

Jedes geradlinige Dreieck ist entweder rechtwinklig oder stumpfwinklig oder spitzwinklig.

Hier habe ich die Sphäre des Begriffs aller geradlinigen Dreiecke vollständig aufgezählt. Das disjunktive Urteil gibt uns eine vollständige Einteilung, ist also die Grundlage aller Systematik. Ich hätte auch sagen können: Man teilt die geradlinigen Dreiecke (vollständig) ein in rechtwinkelige, spitzwinkelige und stumpfwinkelige.

Auch hier leuchtet die Kategorie der Gemeinschaft unschwer ein als in der Form des divisiven Urteils enthalten.

Die Modalität zeigt uns das Verhältnis des Urteils zu unserem eigenen erkennenden Geist.

Es kommt häufig vor im Leben, dass Urteile ausgesprochen werden, ohne dass wir wissen, ob ihre Aussage wahr ist. Dahin gehören z. B. der Vordersatz und der Nachsatz eines jeden hypothetischen Urteils, es gehört dahin aber auch jede Frage, so z. B.: Gibt es unteilbare Körper? Sind unsere Seelen unsterblich? Ich weiss nicht, ob mein Freund kommen wird. Das Urteil wird hier problematisch und führt uns auf die Kategorieen der Möglichkeit und Unmöglichkeit.

Oder ich kann die Aussage eines Urteils ganz bestimmt behaupten, jedoch nur nach sinnlicher Beobachtung. So z. B. kann ich sagen: Es fällt Schnee draussen. Das muss jeder, der es nicht sehen kann, mir glauben, sonst kann ich ihn nicht davon überzeugen. Solche Urteile sind behauptend oder assertorisch. Ihre Form führt uns zur Kategorie von Dasein und Nichtsein.

Oder endlich, ich vermag jedermann leicht zu überzeugen, dass die Aussage eines Urteils wahr ist, so z. B. bei dem im pythagoreischen Lehrsatz ausgesprochenen Urteil oder bei den Urteilen des Einmaleins. Solche Urteile nennt man apodiktisch und sie führen in ihrer Form auf die Kategorieen der Notwendigkeit und Zufälligkeit.

Diese Tafel der Urteilsformen oder der Kategorieen, deren Vollständigkeit einleuchtet, wird die Grundlage der ganzen Metaphysik, denn sie führt Kant zur Entdeckung der metaphysischen Grundbegriffe. Diese entsprechen nämlich genau den logischen Grundbegriffen der Kategorieentafel. Aus den metaphysischen Grundbegriffen leitet Kant die metaphysischen Grundsätze ab, indem er auf jene den mathematischen oder transcendentalen Schematismus anwendet. So z. B. gibt die Zeitbestimmung der Beharrlichkeit das transcendentale Schema der Wesenheit oder der Substantialität, die Zeitbestimmung der Veränderung gibt das transcendentale Schema der Kausalität.

Kant ordnet nun die metaphysischen Grundbegriffe nach den vier Momenten der Kategorieentafel in Gruppen und gewinnt dadurch die folgende vollständige Uebersicht.

1. Axiomata der Anschauung (Zahl).	2. Anticipationen der Wahrnehmung (Grad).
3. Analogieen der Erfahrung. Beharrung. Bewirkung. Wechselwirkung.	4. Postulate des empirischen Denkens überhaupt. Wirklichkeit. Möglichkeit. Notwendigkeit.

Wie diese Tafel der metaphysischen Grundbegriffe sich zur Kategorieentafel verhält, ist leicht sichtbar. Die leeren Urteilsformen würden leer bleiben und uns zu keiner Erkenntnis führen, wenn wir sie nicht auf

bestimmte Gegenstände, die wir nur anschaulich kennen lernen, und auf bestimmte, von diesen anschaulichen Gegenständen abgeleitete Begriffe, also mit einem Wort auf Subjektsvorstellungen und Prädikatsvorstellungen anwenden könnten. Die reinen (leeren) metaphysischen Grundbegriffe können also nur dadurch auf die Erkenntnis von Gegenständen zur Anwendung kommen, dass wir sie mit anschaulichen Bestimmungen verbinden. Diese anschauliche Bestimmung der Gegenstände nennt Kant Schema. Wir müssen uns also, wenn die metaphysischen Grundbegriffe auf die Erfahrung Anwendung finden sollen, der notwendigen Verbindung der Kategorie mit dem Schema bewusst werden.

Die Formen unserer Anschauung sind Raum und Zeit. Nur die Zeit aber gibt uns eine Anschauungsform für alle körperlichen und geistigen Erscheinungen. Wir werden also nur eine Zeitbestimmung in notwendiger Verbindung mit der Kategorie als transcendentales Schema auf die Erfahrung anwenden können, um die Prinzipien der Möglichkeit der Erfahrung kennen zu lernen.

Dass in Betrachtung der äusseren Natur auch die räumliche Anschauung in ihrer Verbindung mit der Kategorie transcendentale Schemata liefert, wird bei einigem Nachdenken leicht klar.

In den Axiomen der Anschauung kommen wir zur Anwendung der Grössenbegriffe vermittelst der Zahlenbegriffe auf die Erfahrung.

In den Anticipationen der Wahrnehmung gelangen wir durch die Anwendung der Gradbegriffe zur Erkenntnis der Beschaffenheiten der Gegenstände der Erfahrung.

In den Analogieen der Erfahrung setzen wir mit Notwendigkeit alle Substanzen als schlechthin beharrlich, alle Veränderungen in den Zuständen der Dinge als bewirkt, alle Bewirkungen als wechselseitig im Zugleichsein (Gemeinschaft) der Dinge voraus.

In den Postulaten des empirischen Denkens überhaupt gewinnen wir neben der Vorstellung der Wirklichkeit als Seins eines Gegenstandes zu dieser bestimmten Zeit diejenige der Möglichkeit als Seins zu irgend einer Zeit und der Notwendigkeit als Seins zu jeder Zeit.

Diesen Gesetzen der objektiven synthetischen Einheit sehen wir eine Welt der Dinge unterworfen in der Zeitfolge der Abhängigkeit des Bedingten vom Bedingenden. In der materiellen Welt erscheint jede Folge als Bewegung durch den Raum innerhalb einer bestimmten Zeit. Diese Folgebewegung ist aber abhängig von einer in der Zeit vorhergehenden bedingenden Bewegung, und so erhalten wir eine Reihenfolge der bedingenden Ursachen und ihrer Folgen, oder, was dasselbe sagen will, eine Reihenfolge der einander bedingenden Bewegungen ohne Anfang und ohne Ende. In der geistigen Welt unseres eigenen Bewusstseins gewahren wir eine ähnliche Reihenfolge von Vorstellungen und Empfindungen. Diese sind teils von aussen, also durch Bewegungen im Raum, angeregt, teils sind sie Folge vorhergehender Gedanken und Empfindungen.

Da die Reihe der Bedingungen nicht bloss vorwärts für alle Zukunft unendlich ist, sondern auch rückwärts anfangslos, so vermögen wir sie nicht auszudenken. Dadurch kommen wir mit Notwendigkeit auf die Idee eines ursprünglichen, unabhängig Bedingenden. Dieses kann aber nicht in der Zeit liegen, denn die Zeit hat keinen Anfang. Es kann sich ebensowenig im Raum befinden, denn auch dieser ist unendlich. Es muss also ein Wesen sein, unabhängig von Raum und Zeit. Dass es ein solches Wesen geben könne, ist sehr leicht einzusehen, denn Raum und Zeit sind

ja nur Anschauungsformen unseres erkennenden Geistes. Auf diese Weise gelangen wir zur Idee des Absoluten, welche wir insofern transcendental nennen, als wir durch sie die Welt uns vorstellen unabhängig von den Anschauungsformen des Raumes und der Zeit.

Denken wir das kategorische Verhältnis von Wesen und Eigenschaft oder das transcendentale Schema der Zeitdauer oder Beharrlichkeit von den Schranken der Formen der Anschauung, von Zeit und Raum befreit, so erhalten wir die Idee von beharrlichen Wesen (Seelen) oder von der Unsterblichkeit.

Denken wir das hypothetische Verhältnis von Ursache und Wirkung oder das transcendentale Schema der Zeitfolge oder Veränderung von den Schranken der Anschauung befreit, so erhalten wir die Idee der absoluten Bewirkung oder der Freiheit.

Denken wir das divisive Verhältnis der Gemeinschaft der Teile im Ganzen oder das transcendentale Schema der Gleichzeitigkeit von den Schranken der Anschauung befreit, so erhalten wir die Idee der Ursache der Welt oder die Idee der Gottheit.

Es könnte hier scheinen, als ob die Ideen aus den Kategorieen entstünden oder als ob wir sie aus den Kategorieen ableiten müssten. Das ist aber durchaus nicht der Fall. Die Ideen leben in unserer Vernunft als allgemeine und notwendige Wahrheiten, und ihre Beziehung zur Kategorieentafel gibt uns nur die Gewissheit ihrer vollständigen Aufzählung. Darin besteht der transcendentale Leitfaden.

Die Ideen können ihre Gültigkeit offenbar nicht aus der Gültigkeit der Erfahrung erhalten, sondern nur in einer Erkenntnisweise aus synthetischen Urteilen a priori. Eine solche ist aber die mathematische Erkenntnisweise, welche den Ideen des Absoluten geradezu widerspricht.

Die Ideen entstehen, wie wir gesehen haben, in uns, oder vielmehr sie werden klar in uns durch Negation der Schranken unserer Erkenntnis. Sie scheinen also negativen Ursprunges zu sein, und doch haben sie, so wie sie in unserer Vernunft liegen, positiven Gehalt und positive Form.

In aller Philosophie sind von jeher die sittlichen Ideen des Guten bestimmend gewesen (Platon). Durch den transcendentalen Idealismus erhalten diese ihre vollkommene Rechtfertigung und Begründung, denn ohne die Welt des Absoluten wären sie völlig unerklärlich. So gelangen wir zur festen Begründung und Erklärung einer sittlich-religiösen Weltansicht in einer intelligiblen Welt unter den Ideen des Glaubens an Gott, Freiheit und Unsterblichkeit.

Kant gab eine Darstellung seiner ganzen Lehre in seinen drei Hauptwerken: „Kritik der reinen Vernunft“ (1781), „Kritik der praktischen Vernunft“ (1788), „Kritik der Urteilskraft“ (1790).

Daran schliessen sich 1783 die „Prolegomena zu einer jeden künftigen Metaphysik“, 1785 die „Grundlegung der Metaphysik der Sitten“, 1793 die „Religion innerhalb der Grenzen der blossen Vernunft“, 1797 die „Rechtslehre“ und die „Tugendlehre“.

Kants Riesengrösse als Entdecker zeigt sich besonders darin, dass fast jede seiner Entdeckungen unabhängig von den anderen dasteht. So hängen auch seine drei Kritiken nur sehr lose zusammen durch eine logische Disposition, welche auf äusserst künstliche Weise hindurchläuft. Die Kritik der reinen Vernunft zerfällt in transcendentale Aesthetik (Sinnlichkeitslehre), Lehre von der reinen Anschauung, und transcendentale Logik, in welcher die Analytik, der transcendentale Leitfaden, die Kategorieen und ihre De-

duktion abgehandelt werden. Der schwierigste Teil der Kantschen Philosophie ist die Lehre vom Ich, vom Selbstbewusstsein, oder, wie Kant sich ausdrückt: die transcendentale Apperception. Kant leitet aus dem Selbstbewusstsein scheinbar die Kategorieen ab, wodurch Fichte zu dem groben Missverständnis verleitet wurde, welches sich durch die Philosopheme von Schelling und Hegel fortspinnt und diese unbrauchbar macht.

Kant führt den Nachweis der ursprünglichen Einheit des Selbstbewusstseins (der Apperception) und nennt daher den Verstand das Vermögen der ursprünglichen synthetischen Einheit des Selbstbewusstseins (der Apperception). So folgt also aus der Lehre vom Selbstbewusstsein die transcendentale Deduktion der Kategorieen, d. h. die Erklärung der Art, wie dieselben sich a priori auf Gegenstände beziehen.

Das hat Fichte, Schelling und Hegel zu der falschen Vorstellung geführt, als ob im reinen Selbstbewusstsein die Dinge an sich erkannt würden, und hat sie wieder in den alten Fehler der Platonischen Dialektik fallen lassen, obgleich Kants Lehre vom Selbstbewusstsein völlig klar und korrekt ist.

Das dritte Kapitel in Kants Analytik der Grundsätze, der dort angegebene Unterschied der Phaenomena und Nooumena, hat jenes Missverständnis noch bestärkt, da es dem Leser das Verständnis der ganzen Kantschen Lehre im höchsten Grade erschwert, weil Kant den Gegensatz zwischen Sinneswesen und Verstandeswesen in Beziehung bringt zu dem Gegensatz zwischen Erscheinung oder Ding an sich oder Absolutes. Das widerspricht aber der ganzen Kantschen Auffassung, denn der Verstand an und für sich, ohne Sinnesanschauung, kann gar keine Dinge erkennen.

Durch Kants Zerstörung der Amphibolie der Reflexionsbegriffe entsteht der Schein, als ob wir die Anschauung aus unserer Erkenntnis eliminieren könnten, so dass eine selbständige Verstandeserkenntnis übrig bliebe. Kant selbst hat diesen logischen Dogmatismus zerstört, hat aber bei dieser Gelegenheit nicht scharf genug hervorgehoben, dass in unserer Vernunft selbst Prinzipien liegen und dass wir uns die Schranken der Formen der reinen Anschauung hinwegdenken können.

Da Fichte und seine Nachfolger nun Kants ganze Lehre in ihrem Zusammenhang gar nicht in sich aufgenommen, sondern an dieses Missverständnis sich angeklammert haben, so ist ihnen eine Truglehre entstanden von einer Wesenheit der Verstandesbegriffe, d. h. sie sind in den uralten Fehler der dialektischen Spielerei mit Begriffen zurückgefallen.

Kants Ideenlehre, insbesondere seine Lehre vom transcendentalen Schein, wollen wir hier beiseite lassen, denn die darin enthaltenen Fehler sind von Späteren so klar nachgewiesen und verbessert worden, dass wir im zweiten Bande nebenbei darauf zurückkommen werden.

Eine Wissenschaft der rationellen Psychologie, Kosmologie und Theologie erklärt Kant für unmöglich. An jede derselben legt er den Massstab der Kritik, zerstört sie und kommt auf einen rein historischen Standpunkt. Doch ist diese Arbeit ein Meisterstück von Schärfe und Vollständigkeit, worin sie einzig in ihrer Art dasteht. Seine Behandlung der rationellen Kosmologie ist von grossartiger Originalität. Hier kommt er auf seine Lehre von den Antinomieen der Vernunft in einer wahrhaft klassischen, dramatisch künstlerischen Darstellung. Er zeigt in unserer Vernunft ein ganzes Netz von Widersprüchen und Gegensätzen, bei denen jedesmal für Satz und Gegensatz gleich starke Gründe vorhanden sind. Im Widerstreit des Anfangs und der Anfangslosigkeit, des Einfachen und Stetigen, der

Freiheit und Naturnotwendigkeit, des notwendigen und zufälligen Wesens zeigen sich die Antinomieen unserer Vernunft. Kant zeigt aber auch, dass diese Widersprüche auflösbar sind, und das ist eine notwendige, ja dringende Forderung unseres Erkenntnisvermögens. Der Schlüssel zur Auflösung dieser Probleme ist der transcendentale Idealismus, wonach die Sinnenwelt nur Erscheinung des wahren Wesens an sich ist. Damit ist das Schicksal der Metaphysik als Wissenschaft für immer entschieden. Ein Philosoph, der den Boden der Kantschen Metaphysik verlässt, verliert zugleich den Boden kritischer wissenschaftlicher Forschung und verfällt in Phantastereien. Durch diese grosse Entdeckung hat Kant für die Ideenlehre und dadurch für den religiösen Glauben den Boden geebnet.

Die Gültigkeit der Ideen des Absoluten kann nicht im beweisführenden Verstande gesucht werden. Es blieb also für Kant noch das Wichtigste zu beweisen übrig, nämlich die objektive Wirklichkeit der Ideen des Absoluten.

An diesem Problem gingen viele zweifelnd zu Grunde; Kant aber, weit davon entfernt, suchte vielmehr die Ideen der Gottheit, der Freiheit und der Unsterblichkeit für immer sicher zu stellen. Nur die bis dahin gültigen Scheingründe wollte er beseitigen.

Um das Problem der Gültigkeit der Ideen zur Assertion zu erheben, musste Kant sich eine ganz neue Bahn brechen, einen ganz neuen Eingang suchen. Diesen fand er durch die Entdeckung der Notwendigkeit der sittlichen Ueberzeugungen.

Er geht aus von der Vorstellung des guten Herzens. Gut ist derjenige Wille, welcher mit dem moralischen Triebe der Vernunft übereinstimmt. Die Nötigung wird durch ein Sollen vorgestellt, dessen objektive Darstellung zum Begriff der Pflicht führt, und dieser ist die Triebfeder zur Handlung selbst. Pflicht ist also die Notwendigkeit einer Handlung aus Achtung vor dem Gesetz, d. h. vor der allgemeinen Gesetzmässigkeit der Handlungen überhaupt. Das ist der kategorische Imperativ, der sich ausdrücken lässt: „Handle so, dass du wollen kannst, die Maxime deines Handelns könne als allgemeines Gesetz gelten."

Diese Lehre hat Kant besonders zur Darstellung gebracht in seiner „Grundlegung zur Metaphysik der Sitten". Der Gegenstand der Achtung an sich ist die Person, welche allein absoluten Wert hat. Die vernünftige Natur ist also Zweck an sich und das moralische Gesetz lautet bestimmter: „Handle so, dass du die Menschheit sowohl in deiner Person als in der jedes anderen immer als Zweck, niemals als Mittel (Sache) brauchst; achte die persönliche Würde in jedem anderen wie in dir selbst."

So kommt er zu dem fruchtbaren Begriff der Autonomie oder der Selbstgesetzgebung des Willens. Jeder Mensch ist seinem eigenen Gesetz unterworfen, welches zugleich ein allgemeines ist. Dieses führt Kant zu dem Begriff eines Reiches der Zwecke, einer Republik des Geisterreichs, vorhanden, wenn überall und allgemein das moralische Gesetz befolgt würde, aber in Wirklichkeit nur ein Ideal, dessen Verwirklichung jedoch eine notwendige Aufgabe ist, ein Gesetz der Kausalität durch Freiheit. Frei ist derjenige Wille, welcher sich das Gesetz selbst gibt und welcher von keinem anderen Willen abhängig ist. Kant versetzt uns hierdurch in eine andere, höhere Ordnung der Dinge. Ein Kläger tritt vor unseren inneren Richter, das ist der autonome, selbstgesetzte Wille, das Glied einer intelligiblen Welt, welcher über unser böses Wollen zu Gericht sitzt.

Die Wirklichkeit der intelligiblen, höheren Welt der Freiheit ist unmittelbar durch das moralische Gesetz gegeben.

Bei den Ideen der Unsterblichkeit und des Daseins Gottes scheint eine solche Begründung unmöglich zu sein. So scheint nur das Praktische uns über die Sinnenwelt hinauszuführen.

Indes hat Kant übersehen, dass gerade sein transcendentaler Idealismus, sowohl in der Ethik als in der Aesthetik, zur Idee der Würde, nicht nur meiner eigenen Person, sondern auch der Gottheit und endlich der ganzen Natur als Gottes Werk führen musste; dass also der kategorische Imperativ nicht nur Achtung vor mir selbst und dem, was mir in der Natur als Person entgegentritt, sondern Achtung vor der ganzen Natur als Gottes Werk und Achtung (Ehrfurcht) vor Gott gebietet. Diese weitere Entwickelung von Kants Sittenlehre konnte freilich erst hervortreten, nachdem die Naturaesthetik weiter ausgebildet war; jedoch hat auch die Entwickelung der Naturwissenschaften auf diese Lehre grossen Einfluss ausgeübt.

Drittes Buch.

Entwickelung der Naturwissenschaften im vorigen Jahrhundert.

Achter Abschnitt.

Die Wissenschaft im allgemeinen.

Solange die scholastische Philosophie in der europäischen Wissenschaft die unbedingte Herrschaft behauptete, war sie auch ein höchst lästiger Hemmschuh für die Naturwissenschaften — einmal an und für sich, weil sie die wissenschaftliche Sprache und Denkweise knebelte — ausserdem aber auch dadurch, dass sie den Glauben an die Unfehlbarkeit der Aristotelischen Naturlehre wach erhielt.

Zu Anfang des vierzehnten Jahrhunderts waren die Bücher des Aristoteles über Physik und Metaphysik bekannt geworden und bald gewannen die darin niedergelegten Lehren in der Wissenschaft die Oberhand, weil sie aufs engste mit den Kirchenlehren verknüpft wurden. Die Lehren des Aristoteles wurden aber keineswegs benutzt als eine Grundlage, auf welcher man weiterbauen konnte, vielmehr waren sie der Massstab der Wahrheit selbst und man missbrauchte sie als Grundlage der albernsten gelehrten Disputationen [1].

Von den Universitäten gingen noch bis ins vorige Jahrhundert hinein Geistesproduktionen aus, von deren Möglichkeit man sich keinen Begriff

---

[1] Beispiele solchen blühenden Unsinns, der von den grossen Gelehrten in Druck gegeben wurde, sind unter zahllosen anderen die folgenden:

Vechner, Ueber Abrahams Schooss in Lukas XIII. Jena 1639.

Zeibig, Ueber die Kleider der Israeliten in der Wüste, ob dieselben durch ein Wunder ausgedauert haben und mit den Kindern gewachsen sind. Leipzig 1705.

Guhling, Superintendent in Chemnitz, Ob Götter einen Bart haben? Ueber die Ursachen desselbigen Bartes. Zwei Abhandlungen. Chemnitz 1725.

Freitag, Ueber den aus dem blutigen Schweisse des Heilandes erwachsenen Baum. Leipzig 1728.

machen kann, ohne das damalige Universitätsleben zu kennen[1]. Zu den wichtigsten theologischen Vorlesungen gehörten diejenigen über Polemik. In Tübingen wurde ein eigener theologischer Lehrstuhl für Polemik geschaffen. Ueber den Stand der theologischen Studien an den protestantischen Universitäten gibt die beim Antritt des Kanzleramtes von dem berühmten Theologen Pfaff im Jahre 1720 zu Tübingen gehaltene Rede ein treffendes Bild, wenn er unter anderem sagt: „Wenn sie dann die Dogmatik nur leichthin gekostet haben, gehen sie zu den homiletischen Studien über, wollen an die Praxis und Experimentaltheologie und vernachlässigen darüber eine tiefere Entwickelung der göttlichen Wahrheiten und eine ins einzelne gehende Schriftkenntnis. So pflegt es zu kommen, dass so viele nüchtern, ohne heilige Salbung und ohne feste Grundsätze, nur mit gemeinen Vorurteilen behaftet, ihre theologischen Studien anfassen, die Theologie zur leeren Theorie ohne Praxis verkehren, und allen ihren Eifer, mit dem sie gegen die Gottlosigkeit hätten eifern sollen, gegen diejenigen in Anwendung bringen, welche von den Grundsätzen, die sie selbst eingesogen, auch nur ein wenig abweichen, um sie sogleich in die Reihe der Ketzer zu verweisen."

In Wittenberg wurde noch 1670 eine theologische Disputation über „die Möglichkeit, dass ein Kamel wirklich durch ein Nadelöhr gehen könne," gehalten[2].

Den Juristen war jedes gesunde wissenschaftliche Streben unmöglich gemacht durch die Zwangsjacke der unter der Regierung und auf Befehl des geistlosen und kleinlichen Kaisers Justinian zusammengestoppelten Pandekten. Ob das römische Recht auf alle europäischen Verhältnisse passe, danach wurde nicht gefragt.

In Jena und Halle erschienen fast gleichzeitig und fast unter demselben Titel Abhandlungen „über die Ehe eines Armen mit einer reichen Frau, oder Geld schadet der Liebe nicht". C. A. Grupen, ein für die damalige Zeit sehr gelehrter Jurist, schrieb: „Von Liebescaressen und Charmiren." Frankfurt 1759. Puchelberger liess 1723 einen juristischen Kandidaten über „die wächserne Nase der Justiz" disputieren. J. S. Stryck, ein berühmter Jurist zu Halle, gab 1700 ein Buch „über das Recht der Gespenster" heraus. Blüten philosophischer und naturwissenschaftlicher Studien waren z. B.: „Henricus. Von den Saufbrüderschaften. Altdorf 1691." „Stegmann. Naturwissenschaftliche Abhandlung über die Thränen der Hexen. Wittenberg 1676." „Fischer. Spiritualistisch-naturwissenschaftlicher Versuch von den Dienern des Teufels oder den Hexen. Wittenberg 1716." „Bierlingius. Ueber die politische Bildung oder wie man cavalierement studiern soll. Halle 1730."

Schleiden gibt folgende Schilderung (Westermanns Monatshefte 1871 Nr. 3) vom damaligen Universitätsleben: „Die Universitäten waren damals

---

[1] Die Bibelübersetzung Jakob I., angeblich von 47 Professoren der Landesuniversitäten Oxford und Cambridge unternommen, zeugt von der geringen Sprachkenntnis dieser grossen Gelehrten. Sie spricht von Geflügel, welches kriecht und auf Vieren geht, lässt Hiob verlangen, „dass seine Rede gedruckt werden solle", übersetzt in Jeremias Worte, die Ochse, Pferd und Füllen bedeuten, mit „Schildkröte, Kranich und Schwalbe".

[2] Gegen die Mitte des siebzehnten Jahrhunderts las ein Professor Johann oder Thomas Haselbach in Wien 21 Jahre lang einen Kommentar zum Propheten Jesaias und war am Ende dieser Zeit noch nicht ganz bis zum Schluss des ersten Kapitels gekommen. (David Frölich, Bibliotheka peregrinantium. Drittes Buch. Ulm 1643.)

ganze Industrieanstalten zum Geldmachen und Fabriken der Abrichtung zu Geschäften geworden. Es herrschte die grösste Verachtung gegen jede Art reiner und echter Menschenbildung; der neuen geistigen Bewegung, die von den grossen naturwissenschaftlichen Genies einerseits und von den des unfruchtbaren Wortgezänks überdrüssigen Theologen andererseits ausging, blieben die Universitäten daher lange Zeit fremd und sogar feindlich; später änderten sie, weil ihr Geschäft blosser Gelderwerb war, zeitgemäss das Aushängeschild, um neue Kunden anzulocken (Schlosser). Auf allen älteren Universitäten waren durch Stiftungen sogenannte Kollegien errichtet, in denen eine bestimmte Zahl von Lehrern und Studierenden Wohnung, Unterhalt, und diese auch Unterricht erhielten. Später ahmten die Professoren diese Einrichtung auf ihre eigene Hand nach, soweit ihnen das durch die Universitätsstatuten gestattet war. Davon hiessen später alle Universitätsgebäude und selbst die Vorlesungen ‚Kollegien‘. Die orthodoxen englischen Universitäten Oxford und Cambridge bestehen noch jetzt ausschliesslich aus solchen ‚Colleges‘. Der Beitrag, den ein Student für Wohnung, Essen, Trinken und Unterricht in einem solchen Kollegium dem Vorsteher desselben oder bei Privatkollegien dem Professor selbst bezahlen musste, hiess ‚bursa‘, Börse, und ein solcher Student, der allein für echt galt, ‚bursarius‘, woraus später das deutsche Wort ‚Bursche‘ wurde. Die Vorsteher der öffentlichen und Privatkollegien waren freilich strenge verpflichtet, auf den Fleiss und die guten Sitten der Studierenden zu halten, aber sie fanden bald ihren Vorteil darin, teils nachsichtig zu sein, um mehr Studierende zu sich zu locken, teils selbst, wenigstens bei den reicheren Studenten, deren Ausschweifungen geradezu zu fördern und zu unterstützen. Daher waren die Universitätsstädte durchschnittlich Muster der Sittenverderbnis. Die Schlupfwinkel der grössten Unsittlichkeit waren nicht selten unmittelbar neben den Hörsälen der berühmtesten Professoren, so dass deren Vorträge oft durch den wüsten Jubel oder das Gezänk und Geschrei, welches von dort herübertönte, unterbrochen wurden. Namentlich zeichnete sich Paris in diesem Punkte seit ältester Zeit aus. Die nichtswürdigsten Institute der damaligen Zeit waren aber die beiden englischen Universitäten Oxford und Cambridge. Hier war die gemeinste Geldmacherei, Faulheit, Ehrlosigkeit, hier waren die entsetzlichsten Laster aller Art an der Tagesordnung. Wenn man die Berichte gleichzeitiger Schriftsteller: Wood, Salmon, Miller, Terrae filius u. a. über diese Höhlen der Gemeinheit und sittlichen Verworfenheit liest, so entsetzt man sich bei dem Gedanken, dass diese Institute das ausschliessliche Recht hatten, aus ihren Schülern die religiösen Volkslehrer für das ganze Königreich zu wählen.

„Wir haben über die englischen Universitäten die Reiseberichte des Herrn von Uffenbach, welcher England besuchte. Von Cambridge entwirft er das traurigste Bild. Im Sommer wurden gar keine, im Winter etwa drei oder vier Vorlesungen gehalten, und diese grösstenteils vor leeren Bänken, weil kein Student hineinging. In Oxford war es nicht viel besser. Oeffentliche Vorlesungen wurden fast gar nicht gehalten, äusserst selten einmal eine anatomische Vorlesung, aber in einem kleinen Hörsaal und nicht im anatomischen Theater, welches Uffenbach in der grössten Unordnung, voll Staub und Steinkohlenschmutz antraf. An den Wänden hingen allerlei, wenigstens hier nicht hergehörige Spielereien, ja geradezu Albernheiten, wie z. B. zwei kleine wurmstichige Brote von der Belagerung von Oxford, indianische Anzüge, ein Schuh der Königin Elisabeth, das Schwert, womit angeblich Jakob I. den schon damals berühmten englischen

Lendenbraten zum Ritter ‚Sir Loin of Beef' geschlagen haben soll und dergleichen mehr. Im später so berühmten Museum Ashmoleanum fand sich unter anderen Unbedeutendheiten oder Thorheiten auch ein grosser Backzahn von einem vorweltlichen Tier mit der Bezeichnung: ‚Dies wird für einen Zahn des dänischen Riesen Warwick gehalten; er wurde 1700 von Mr. Brown in der Nähe von Pont Treat Castle gefunden.' Auch geschnitzte Kirschkerne und dergleichen Lappalien wurden hier aufbewahrt. Uffenbach versichert, dass die meisten grösseren Privatsammlungen, die er gesehen, z. B. die des Bürgermeisters Reimers in Lüneburg, das Museum Ashmoleanum bei weitem überträfen. Der Katalog der Sammlung war zwar angefangen, aber nicht fortgesetzt, denn ‚der jetzige Protokustos Mr. Parray ist zu faul; er liegt stets in den Wirtshäusern, so dass man ihn im Museo fast niemals antrifft.' Das ehemals vortreffliche chemische Laboratorium fand Uffenbach ganz verfallen. ‚Der jetzige Professor der Chemie, Richard Frewyn, bekümmert sich wenig darum, und der Operator Herr White, der ohnehin sehr liederlich ist, noch weniger.' Die schönsten Instrumente, Tiegel, Retorten und dergleichen lagen zerbrochen in Stücken umher, von Staub und Schmutz bedeckt. Der botanische Garten war erträglich, aber unbedeutend. Ein deutscher Botaniker, mit dem Uffenbach zusammentraf, versicherte ihm, dass er kaum sieben bis acht ihm unbekannte Pflanzen gefunden, aber desto mehr Küchengewächse und Unkraut. Wie der wissenschaftliche Zustand bei den Engländern überhaupt damals war, mag folgende Anekdote darthun. Der erste Buchhändler von Oxford, Herr Karger, erzählte Herrn von Uffenbach, dass kürzlich ein vornehmer Engländer zu ihm gekommen sei und eine gemessene Yard Bücher, wie sie gerade standen, gekauft habe, weil ihm gerade so viel in seiner Bibliothek noch fehle.

„Derselbe Herr von Uffenbach berichtet auch von den holländischen Universitäten, die er auf seiner Reise besucht. In Franecker fand er in der Anatomie nichts als zwölf Skelette, eine Menschenhaut und leere Bänke. Daneben war, durch ein Gitter geschieden, die Bibliothek. Der Garten war unter der Leitung des Professors Latané recht ordentlich gehalten, aber ohne Gewächshaus und voll gemeiner, unbedeutender Pflanzen. In Gröningen klagte der Professor der Anatomie, Botanik und Chemie (alles in einer Person) sehr über die Mittellosigkeit, dass weder ein chemisches Laboratorium noch eine ordentliche Anatomie vorhanden sei. Was Uffenbach im anatomischen Kabinett sah, war ziemlich wertloser Quark."

Den Zustand der Universität Prag schildert Thomeck in seinem ausführlichen Werk sehr traurig. Nach Kaiser Ferdinand II. hatten sich die Jesuiten der Universität bemächtigt und alle lebendige Wissenschaft vernichtet. Die angewandten mathematischen Wissenschaften: Physik, Astronomie und Mechanik fanden keine Stätte; die Naturgeschichte wurde nach altem Schlendrian in den Vorlesungen über die Physica des Aristoteles vom Professor der Philosophie vorgetragen und dadurch mehr geschadet als genützt. Man muss dabei bedenken, dass die Physik des Aristoteles nicht die allergeringste Verwandtschaft hat mit dem, was wir heutzutage Physik nennen. Wissenschaftliche Experimente und Beobachtungen waren den Alten noch unbekannte Dinge. Diese mussten erst durch Galilei erfunden und so die Möglichkeit einer Experimentalphysik gegeben werden, und erst darauf konnte man eine mathematische Physik, wie wir sie jetzt besitzen, aufbauen. Aristoteles hatte mit vollem Bedacht die empirischen oder Wahrnehmungswissenschaften: Zoologie, Botanik und Sternkunde von

seiner Physik getrennt. Was er Physik nannte, würde man jetzt etwa einen Versuch zu einer Naturphilosophie nennen. Seine acht Bücher der Physik enthalten nur philosophische Erörterungen über die allgemeinsten naturwissenschaftlichen Begriffe, als: Form und Materie, Bewegung, Zufall und Notwendigkeit, Raum, Veränderung, Grösse, Zeit u. s. w. Diese Untersuchungen nahm die Scholastik auf und führte sie, ohne neue Grundlagen zu suchen, mit logischen Spitzfindigkeiten weiter. Die gehaltvollen und reichen Untersuchungen des Aristoteles über Naturgeschichte wurden nur so beiläufig an jene logischen Erörterungen angeknüpft, soviel man überhaupt von ihnen wusste. Was Aristoteles hier geleistet, blieb ziemlich unverstanden und unbenutzt. Nur zum Behufe der Heilkunst, aber auch nur in diesem Sinn als Heilmittellehre (gerade wie bei der Chemie), wurde allerdings auf allen Universitäten auch zuweilen Botanik vorgetragen. So wird man sich einen Begriff davon machen können, wie kläglich die naturwissenschaftlichen Studien überall da aussahen, wo nur Physik, Botanik und Chemie gelehrt wurde. Erste war Scholastik, die zweite eine sehr dürftige Heilmittellehre und die letzte eine sehr in der Kindheit befindliche Apothekerpraxis.

Kehren wir zurück zur Universität Prag. Wegen der vielen katholischen Festtage wurden an 260 Tagen (also mehr als zwei Dritteilen des Jahres) keine Vorlesungen gehalten. In der medizinischen Fakultät wurden trotz der vielen Feiertage die ordentlichen Vorlesungen der Professoren sehr unordentlich gehalten; Privatvorlesungen der Professoren und Privatdozenten gab es nicht. Trotz des Universitätsstatuts, welches fünf Professoren der Medizin vorschrieb, waren doch nie mehr als drei angestellt. So kam es, dass nur sehr selten ein anatomischer Kursus gehalten wurde (in 22 Jahren kamen nur drei Sektionen vor), und dass in den ohnehin seltenen botanischen Vorträgen fast niemals Pflanzen vorgezeigt und erklärt wurden. Bei der Promotion war die Fakultät aufs äusserste gewissenlos. Wer die Taxen bezahlte, wurde Doktor.

So sah es nun zu Anfang des achtzehnten Jahrhunderts fast auf allen deutschen Universitäten aus. Einem Büchlein von Zobel aus dem Jahre 1781 (eine Art Universitätszeitung) zufolge gab es im Jahre 1750 in Giessen, Kiel, Abo und Gröningen nur einen Professor in der medizinischen Fakultät, in Greifswald, Marburg, Frankfurt a. O. und Duisburg je zwei, in Altdorf, Basel, Heidelberg, Helmstädt, Jena, Mainz, Rinteln, Rostock, Strassburg und Wittenberg je drei, in Göttingen, Erlangen und Tübingen je vier, und nur in Halle, Erfurt, Leipzig, Würzburg und Königsberg fünf oder sechs Professoren. Ueber einzelne dieser Universitäten mögen noch folgende Bemerkungen Platz finden: In Altdorf wurde 1717 noch vom Professor der Philosophie über Astrologie gelesen. Ausser den schon charakterisierten Vorträgen über sogenannte Physik, Chemie und Demonstration der Arzneipflanzen wurde in den fünf Jahren von 1717—1722 nur noch ein Kolleg über Geschichte des Himmels und eins über Astronomie angekündigt; beide hatten ohne Sternwarte und Instrumente natürlich nicht viel zu bedeuten. In Königsberg wurde erst 1733 die Botanik von der Anatomie getrennt. In Leipzig war 1722 noch die Therapie mit der Botanik verbunden. Ausser Chemie und der hergebrachten Physik gab es keine naturwissenschaftlichen Vorträge. In Tübingen war es mit der Anatomie schlecht bestellt. Erst Manchard brachte sie seit 1726 wieder etwas in Aufnahme. Der nachherige Professor J. C. Gmelin erzählt als etwas Ungewöhnliches, dass er in seiner zweijährigen Studienzeit in Tübingen

zweien Sektionen habe beiwohnen können. Mit der Botanik stand es besser, da Professor Rud. Cammerer den Garten gut eingerichtet hatte und sein Nachfolger Alex. Cammerer auch häufige Exkursionen mit seinen Zuhörern in die Umgegend machte.

Wie schwer es gehalten hatte, einen auch nur erträglichen Zustand der Universität nach Beendigung des dreissigjährigen Krieges wieder herzustellen, geht aus den Akten der Anstalt hervor, welche Klüpfel in seiner ausführlichen Geschichte der Universität mitgeteilt hat. Von 1652—1683 arbeitete die Regierung vergebens an der Herstellung eines botanischen Gartens durch Ermahnungen und Befehle. Ihre Bemühungen scheiterten an den nichtigsten Einwänden der Professoren, die sich ohne Berechtigung den für den botanischen Garten bestimmten Platz zu Privatgärten angemasst hatten. Ein Krankenhaus für den Unterricht existierte gar nicht. Der etwanige klinische Unterricht war auf die zufällige Gelegenheit der Privatpraxis des betreffenden Professors beschränkt. Noch im Jahre 1682 berichtete die Visitationskommission, dass in der medizinischen Fakultät nicht nur wenig gelesen und disputiert (was damals auch in dieser Fakultät für unerlässlich angesehen wurde), sondern auch gar keine anatomischen oder botanischen Exerzitien oder etwas dergleichen gehalten würden. Es wurden Vorschläge gemacht, aber erst 1684 kam es zur Einrichtung einer Anatomie.

Was die Sitten der Studenten anbetrifft, so waren ungeachtet oft wiederholter Verbote und Bestrafungen Duellieren, Raufen, Besuch der Kaffeehäuser und nächtliches Tumultuieren an der Tagesordnung. Mit dem kostspieligen Kleiderluxus, der aus Frankreich herüberkam, hatte der akademische Senat harte, aber vergebliche Kämpfe zu bestehen. Die Habsucht und Geldgier der Professoren, welche durch allerlei unerlaubte Künste sich Zuhörer zu verschaffen wussten, den Lastern der Studenten fröhnten und die akademischen Würden an jeden Zahlenden verschacherten, waren allgemein bekannt und wurden selbst mit ehrenwerter Offenheit vom Kanzler Pfaff 1720 in seiner Antrittsrede gerügt.

In Marburg, wo bis 1750 nur zwei Professoren der Medizin waren, wurde oft in Jahren keine einzige naturwissenschaftliche Vorlesung gehalten. In Helmstädt gab es 1769 auf der Anatomie kein Präparat, nicht einmal ein Skelett, und die Vorträge wurden durch einige erbärmliche Oelgemälde erläutert. Der Probst und Professor Hermann von der Hardt, Aufseher der Bibliotheken, unterhielt mit Wichtigthuerei den ihn besuchenden Herrn von Uffenbach über die Apparate zum Wahrsagen, wie sie jetzt zuweilen noch auf Dorfjahrmärkten vorkommen, und dergleichen Albernheiten. Das physikalische Kabinett des Professors Schmidt enthielt Mausefallen, eine vom Professor selbst erfundene Fliegenfalle, eine Puppe, die Tabak raucht, eine Kaffeemühle und dergleichen Kindereien mehr.

Sehen wir uns nun noch einen Augenblick in der damals berühmtesten protestantischen Universität Wittenberg um. Die wissenschaftliche Thätigkeit war, wie schon der Grund ihrer Errichtung veranlassen musste, vorzugsweise nur eine scholastisch-theologische. Alle dürren Wortklauber der damaligen Zeit übertraf aber Professor Quenstedt, welcher 1685 ein „System der Theologie in neun Teilen,“ Folio, herausgab, in welchem er einige dreissig Arten von Theologie unterscheidet und abhandelt, so z. B.: eine wahre und eine falsche, eine urbildliche und abbildliche, eine der Engel und eine der Menschen, eine vor und eine nach dem Sündenfall, und eine paradiesische, anerschaffene, offenbarte, katechetische, dogmatische,

prophetische, didaktische, polemische, homiletische, gelegentliche, historische Theologie und noch zahlreiche andere. Im Jahre 1674 wurde ein armes altes Weib als Hexe angeklagt. Man fand bei ihr nichts weiter als einige unschuldige Arzneikräuter. Der damals sehr berühmte Professor der Medizin, Michael Sennert, gab ein Gutachten dahin ab: „dass zwar die Kräuter ganz unschädliche Hausmittel wären, dass man aber nicht wissen könne, ob nicht böse und verdächtige Leute gute Kräuter zur Zauberei gebrauchen könnten.“ Und auf dieses elende Gutachten hin wurde das arme Weib der Tortur unterworfen; hielt sie aber glücklicherweise ohne zu gestehen aus und wurde dann entlassen.

Daniel Sennert führte zuerst in Wittenberg die Chemie ein, unter der man sich aber nichts unserer jetzigen Chemie entfernt Aehnliches denken darf. Runkel, der 1676 durch einen Zufall den Phosphor entdeckte, sagt in seinem „Collegium physico-medicum“ derb genug: „Es sind dumme Esel, die da sagen, es gäbe keinen Stein der Weisen.“ Aus dieser einzigen Aeusserung kann man schon auf den Geist der damaligen Chemie schliessen. Daniel Sennert war einer der berühmtesten Aerzte seiner Zeit; er gab 1626 ein grosses System der Medizin in sechs Foliobänden heraus. Man kann an ihm recht gut den Standpunkt der geistigen Bildung und wissenschaftlichen Einsicht dieser Zeit im Vergleich mit den Alten charakterisieren. Hippokrates schrieb im 5. Jahrhundert vor Christi Geburt eine Abhandlung über die „heilige Krankheit“, d. h. über die epileptischen Krämpfe, worin er sagt; „Der Pöbel glaubt, dass diese Krankheit die Wirkung von Dämonen sei; es ist aber eine rein körperliche Krankheit und durch natürliche Arzeneien zu heilen.“ Zweitausend Jahre nachher schreibt ein berühmter Professor (Daniel Sennert) ein Kompendium der Medizin und sagt darin über dieselben Zustände: „Der Pöbel pflegt sie für eine Krankheit zu halten; sie rühren aber von Dämonen her, was man aber dem gemeinen Mann nicht gut begreiflich machen kann.“ So tief war also durch Völkerwanderung und Mittelalter der geistige Bildungszustand der Menschheit heruntergekommen, dass ein berühmter Professor der Medizin um 1626 mit seinem Urteil genau auf derselben Stufe stand wie der Pöbel zweitausend Jahre früher zu Hippokrates Zeit.

Im Beginn des achtzehnten Jahrhunderts wurde der Geist der Theologie in Wittenberg doch etwas gediegener und tiefer durch den Einfluss der Pietisten Calixtus und Spener. Aber die Naturwissenschaften wussten noch nichts von dem einbrechenden Frühling.

Die Physik war von den ältesten Zeiten her durch Aristoteles und die Scholastik aufs engste mit der Theologie verbunden gewesen; sie war nichts als eine auf die Sinnenwelt angewendete und in sie hineingezeichnete Dogmatik. Die Physik musste sagen, was in der Bibel stand, oder vielmehr, was Beschränktheit und Unwissenheit in ihr zu lesen glaubten. Beobachtung des Wirklichen hatte keine Bedeutung. Zu Ende des siebzehnten Jahrhunderts machte aber die Physik grosse Fortschritte, indem die früheren Entdeckungen eines Galilei, Kepler, Gilbert und anderer allgemein bekannt zu werden anfingen, und bald wurde sie die Hauptwissenschaft. Den Uebergang zur Neuzeit bildete die Periode, von welcher wir hier sprechen. Hatte man früher die Physik nach der Bibel erklärt, so fing man jetzt an, die Bibel nach der Physik zu erklären. Zu der klaren Anschauung, dass die Bibel überall eine höhere und heiligere Bedeutung hat, als ein triviales Kompendium der Naturwissenschaften zu sein, konnte man sich noch nicht erheben. Man sah nicht ein, dass sie auch, in die

Sprache unserer heutigen Physik übertragen, nichts von ihrer ewigen Bedeutung, von ihrem religiösen Wert verlieren würde. Das sehen ja manche noch heute nicht ein. Auch damals wollte anfänglich das neue Verhältnis der Physik zur Bibel vielen Theologen gar nicht in den Sinn. Sie sollten sich ernstlich reale Kenntnisse erwerben, gründlich und tief nachdenken lernen, und das war lange nicht so bequem als ihre albernen Disputationen um angebliche Orthodoxie, ihre Zänkereien und Schimpfübungen, und schliesslich die noch bequemere Auskunft, sich gegenseitig als Ketzer zu verdammen. Wahrlich, wenn die Religion irgendwo gelitten hat, wenn sie in ihrem wahren Wesen überhaupt leiden könnte, so trägt niemand die Schuld als die Herren Theologen und Geistlichen selbst, die durch ihr Betragen unvermeidlich dem gebildeten Laien zum Gespötte werden mussten. Sagte doch schon der gelehrte Aeneas Sylvius, späterer Papst Pius II.: „Ueberall, wo der Kirche ein grosses Leid widerfahren, hat jedesmal ein Pfaffe die Hand dabei im Spiel gehabt.“ Unter diesen Verhältnissen konnten sich denn auch die Naturwissenschaften nur sehr allmählich die ihnen gebührende Stellung erkämpfen.

Es hat sich bei diesem kurzen Ueberblick zur Genüge gezeigt, dass von naturwissenschaftlichen Studien auf den europäischen Universitäten im Anfang des achtzehnten Jahrhunderts eigentlich gar nicht gesprochen werden konnte. In Spanien und Italien war ohnehin niemals davon die Rede gewesen. Alle hierher gehörigen Disziplinen, selbst die medizinischen, konnten schon deshalb zu keiner Bedeutung gelangen, weil zuweilen ein Mann alles, oder doch in der Regel verschiedene ganz unvereinbare Fächer zugleich vertreten musste, über die er wohl nach scholastischem Schlendrian disputieren, von denen er aber unmöglich etwas Brauchbares und Tüchtiges wissen konnte. So finden wir z. B. bald Botanik, Chemie, Chirurgie und Medizin, bald Anatomie, Chirurgie und Botanik, hier Botanik, Chirurgie, Anatomie und theoretische Medizin, dort auch einmal Experimentalphysik, Medizin, Botanik, Chirurgie und Anatomie in einer Hand beisammen.

Wenn wir diese heillosen Zustände bedenken, so kann es uns einerseits nicht in Verwunderung setzen, dass das wissenschaftliche Leben bis gegen Ende des vorigen Jahrhunderts einen ungemein langsamen Entwickelungsprozess durchzumachen hatte, und andererseits dürfen wir nicht ohne Bewunderung der Arbeit der rüstigen Pioniere zuschauen, welchen es gelang, diesen Augiasstall allmählich zu reinigen, um dem neuen Zeitalter den Boden zu bereiten.

Neunter Abschnitt.

Die Anfänge der Chemie.

Schon der Name „Alchemie“ deutet darauf hin, dass die ersten Anfänge dieser Wissenschaft uns von den Arabern[1] überliefert worden sind; gleichzeitig erinnert uns aber auch die Bedeutung, welche wir gegenwärtig

[1] Die chemischen Kenntnisse der alten Griechen waren fast gleich Null.

jenem Namen beilegen, an die trübe Quelle des Aberglaubens, welcher die ersten chemischen Bestrebungen ihren Ursprung verdanken:

„Da ward ein roter Leu, ein kühner Freier,
Im lauen Bad der Lilie vermählt,
Und beide dann mit offnem Flammenfeuer
Aus einem Brautgemach ins andere gequält."

Wie tief die abergläubischen Vorstellungen im Volksbewusstsein Wurzel geschlagen hatten, dafür spricht aufs lebhafteste die Thatsache, dass in den gebildeten Kreisen des Goetheschen Hauses (Fräulein von Klettenberg, gebildete Aerzte, Goethe selbst) noch im Jahre 1768 die alchemistischen Thorheiten des Goldmachens und des Suchens nach der Universalarznei mit vollem Ernst und grösstem Eifer betrieben wurden:

„Von jenem wichtigen Salz, das nur in den grössten Gefahren angewendet werden durfte, war nur unter den Gläubigen die Rede, ob es gleich noch niemand gesehen oder die Wirkung davon gespürt hatte. Um den Glauben an die Möglichkeit eines solchen Universalmittels zu erregen und zu stärken, hatte der Arzt seinen Patienten chemisch-alchimische Bücher empfohlen, und zu verstehen gegeben, dass man durch eigenes Studium derselben gar wohl dahin gelangen könne, jenes Kleinod sich selbst zu erwerben, welches um so notwendiger sei, als die Bereitung sich sowohl aus physischen als besonders aus moralischen Gründen nicht wohl überliefern lasse, ja dass man, um jenes grosse Werk einzusehen, hervorzubringen und zu benutzen, die Geheimnisse der Natur im Zusammenhang kennen müsse, weil es nichts Einzelnes, sondern etwas Universelles sei, und auch wohl gar unter verschiedenen Formen und Gestalten hervorgebracht werden könne. Meine Freundin hatte auf diese lockenden Worte gehorcht. Das Heil des Körpers war zu nahe mit dem Heil der Seele verwandt; und könnte je eine grössere Wohlthat, eine grössere Barmherzigkeit auch an anderen ausgeübt werden, als wenn man sich ein Mittel zu eigen machte, wodurch so manches Leiden gestillt, so manche Gefahr abgelehnt werden könnte? Sie hatte schon insgeheim Wellings Opus mago-cabalisticum studiert, wobei sie jedoch, weil der Autor das Licht, was er mitteilt, sogleich wieder selbst verfinstert und aufhebt, sich nach einem Freund umsah, der ihr in diesem Wechsel von Licht und Finsternis Gesellschaft leistete. Es bedurfte nur einer geringen Anregung, um auch mir diese Krankheit zu inokulieren. Ich schaffte das Werk an, das, wie alle Schriften dieser Art, seinen Stammbaum in gerader Linie bis zur neuplatonischen Schule verfolgen konnte. Meine vorzüglichste Bemühung an diesem Buche war, die dunkeln Hinweisungen, wo der Verfasser von einer Stelle auf die andere deutet, und dadurch das, was er verbirgt, zu enthüllen verspricht, aufs genaueste zu bemerken und am Rande die Seitenzahlen solcher sich einander aufklären sollender Stellen zu bezeichnen. Aber auch so blieb das Buch noch dunkel und unverständlich genug: ausser dass man sich zuletzt in eine gewisse Terminologie hineinstudierte, und indem man mit derselben nach eigenem Belieben gebarte, etwas, wo nicht zu verstehen, doch wenigstens zu sagen glaubte. Gedachtes Werk erwähnt seiner Vorgänger mit vielen Ehren, und wir wurden daher angeregt, jene Quellen selbst aufzusuchen. Wir wendeten uns nun an die Werke des Theophrastus Paracelsus und Basilius Valentinus; nicht weniger an Helmont, Starkey und andere, deren mehr oder weniger auf Natur und Einbildung beruhende Lehren und Vorschriften wir einzusehen und zu

befolgen suchten. Mir wollte besonders die Aurea Catena Homeri gefallen, wodurch die Natur, wenn auch vielleicht auf phantastische Weise, in einer schönen Verknüpfung dargestellt wird; und so verwendeten wir teils einzeln, teils zusammen, viele Zeit an diese Seltsamkeiten, und brachten die Abende eines langen Winters, während dessen ich die Stube hüten musste, sehr vergnügt zu, indem wir zu dreien, meine Mutter mit eingeschlossen, uns an diesen Geheimnissen mehr ergötzten, als die Offenbarung derselben hätte thun können.

„Meine Freundin, welche eltern- und geschwisterlos in einem grossen wohlgelegenen Hause wohnte, hatte schon früher angefangen, sich einen kleinen Windofen, Kolben und Retorten von mässiger Grösse anzuschaffen, und operierte nach Wellingschen Fingerzeigen und nach bedeutenden Winken des Arztes und Meisters, besonders auf Eisen, in welchem die heilsamsten Kräfte verborgen sein sollten, wenn man es aufzuschliessen wisse, und weil in allen uns bekannten Schriften das Luftsalz, welches herbeigezogen werden musste, eine grosse Rolle spielte, so wurden zu diesen Operationen Alkalien erfordert, welche, indem sie an der Luft verflüchten, sich mit jenen überirdischen Dingen verbinden und zuletzt ein geheimnisvolles, treffliches Mittelsalz per se hervorbringen sollten.

„Kaum war ich einigermassen wieder hergestellt und konnte mich, durch eine bessere Jahreszeit begünstigt, wieder in meinem alten Giebelzimmer aufhalten, so fing auch ich an, mir einen kleinen Apparat zuzulegen: ein Windöfchen mit einem Sandbade war zubereitet; ich lernte sehr geschwind mit einer brennenden Lunte die Glaskolben in Schalen verwandeln, in welchen die verschiedenen Mischungen abgeraucht werden sollten. Nun wurden sonderbare Ingredienzien des Makrokosmus und Mikrokosmus auf eine geheimnisvolle, wunderliche Weise behandelt, und vor allem suchte man Mittelsalze auf eine unerhörte Art hervorzubringen. Was mich aber eine ganze Weile am meisten beschäftigte, war das sogenannte Liquor silicum (Kieselsaft), welcher entsteht, wenn man reine Quarzkiesel mit einem gehörigen Anteil Alkali schmilzt, woraus ein durchsichtiges Glas entspringt, welches an der Luft zerschmilzt und eine schöne klare Flüssigkeit darstellt. Wer dieses einmal selbst verfertigt und mit Augen gesehen hat, der wird diejenigen nicht tadeln, welche an eine jungfräuliche Erde und an die Möglichkeit glauben, auf und durch dieselbe weiter zu wirken. Diesen Kieselsaft zu bereiten, hatte ich eine besondere Fertigkeit erlangt; die schönen weissen Kiesel, welche sich im Main finden, gaben dazu ein vollkommenes Material; und an dem übrigen sowie an Fleiss liess ich es nicht fehlen: nur ermüdete ich doch zuletzt, indem ich bemerken musste, dass das Kieselhafte keineswegs mit dem Salze so innig vereint sei, wie ich philosophischerweise geglaubt hatte, denn es schied sich gar leicht wieder aus, und die schönste mineralische Flüssigkeit, die mir einigemal zu meiner grössten Verwunderung in Form einer animalischen Gallert erschienen war, liess doch immer ein Pulver fallen, das ich für den feinsten Kieselstaub ansprechen musste, der aber keineswegs irgend etwas Produktives in seiner Natur spüren liess, woran man hätte hoffen können, diese jungfräuliche Erde in den Mutterstand übergehen zu sehen.“

Wie die Astrologie eine Mystifikation der Astronomie, so ist die Alchemie eine Mystifikation der elementarsten Erscheinungen der Chemie. Sehr treffend sagt Whewell nach der leider recht ungeschickten Uebersetzung seiner „History of the inductive sciences“ von Littrow, Band I. S. 258: „Der eigentliche Charakter des Mystizismus besteht darin, dass er

die einzelnen Erscheinungen in der Natur nicht den zunächst höheren, homogenen, — sondern dass er sie ganz heterogenen und unendlich weit entfernten Ursachen unterordnet, und dass diese Unterordnung, wie man noch hinzusetzen muss, nicht aus einem Akt des ruhigen Verstandes, sondern nur aus einer blossen Aufwallung der erhitzten Phantasie hervorgeht."

Der eigentliche wissenschaftliche Geist fehlte dem ganzen Mittelalter.

Man hat wohl die oft erstaunlichen Leistungen der früheren Jahrhunderte auf technischem und künstlerischem Gebiet als einen Beweis für den hohen Stand der Wissenschaften jener Zeiten ansehen wollen; so z. B. die romanische und gotische Baukunst, die Glasmalerei, den Kontrapunkt, die Glockengiesserei, die Spinnerei und Weberei, welche schon zur Zeit der Nibelungen eine hohe Ausbildung gehabt haben muss, die Stahlbereitung und die Gewinnung von Gold, Silber, Quecksilber und anderen Metallen, die Erfindung des Schiesspulvers, des Papiers, Pergaments, des Bücherdrucks, Holzschnitts, Kupferstichs, die Bereitung und Verwendung des Glases, die Verrichtungen und Erzeugnisse sämtlicher Handwerke u. s. w. u. s. w. Hiergegen ist aber einzuwenden, dass die schönen Künste, die Künste im eigentlichen Sinn des Wortes, von der Wissenschaft völlig unabhängig sind. Der Genius schafft instinktiv, aber nicht bewusst in Uebereinstimmung mit wissenschaftlichen Grundsätzen. Sobald die Kunst sich mit Ueberlegung und Absicht auf wissenschaftliche Grundsätze stützt, verfällt sie in Realismus und gerät in Verfall. Man vergleiche z. B. Dantes naive Darstellung in der göttlichen Komödie mit Klopstocks langweiligen naturalistischen Schilderungen in seinem Messias. Was aber die Technik anlangt, so muss man für sie zwei Perioden unterscheiden. Vor dem Erwachen der Wissenschaften gingen alle Zweige der Technik der wissenschaftlichen Erkenntnis ihrer Erscheinungen und Grundlagen weit voran. Jahrhunderte nach der Erfindung des Schiesspulvers fand man erst die Theorie des die Entladung verursachenden chemischen Vorganges. In dieser ersten Periode führten die Erfindungen, welche rein empirisch blieben, nicht zur Auffindung wissenschaftlicher Grundsätze. Gerade umgekehrt ist es heutigestags. Man denke nur an unsere Elektrotechnik! Was wäre sie ohne die wissenschaftlichen Untersuchungen unserer grossen Physiker! Die ganze Elektrotechnik ist ein Produkt der theoretischen Wissenschaft.

Das eben Gesagte lässt sich sogar in die einzelnen Zweige der Technik und der Wissenschaft verfolgen. Diejenigen Zweige der Naturwissenschaft, welche zuerst aus ihrem mittelalterlichen Schlaf erwachten, haben auch am frühesten auf die Technik Einfluss geübt, so z. B. Astronomie und Physik auf die Zeiteinteilung, auf die Schiffahrt, auf die Entdeckungsreisen u. s. w. Dagegen sind Land- und Forstwirtschaft, Obstbau und Gärtnerei bis in die neueste Zeit in ihren praktischen Ergebnissen der Botanik, Zoologie und Physiologie weit vorangeeilt, weil diese Zweige der Wissenschaft erst in den letzten Jahrzehnten nach wirklich wissenschaftlicher Methode behandelt werden.

In der eigentlichen Chemie begann die wissenschaftliche Dämmerung mit der zuerst von Franz de la Boé Sylvius (1614—1672) klarer aufgefassten Unterscheidung der Säuren und Alkalien sowie ihrer Vereinigung zu neutralen Salzen. In den klareren Köpfen entwickelte sich nach und nach die Lehre von den Wahlverwandtschaften der chemischen Agentien, welche von Etienne François Geoffroy (1672—1731) tabellarisch zusammengefasst wurde. Dagegen kann man die phlogistische Hypothese des sonst so tüchtigen Stahl (1660—1734), nach welcher das Vorhandensein eines

besonderen Feuerstoffs (Phlogiston) vorausgesetzt wurde, nicht gerade als einen Fortschritt bezeichnen. Indessen darf man nicht übersehen, dass die Ansicht von Becher (1625—1682) und Stahl, wonach z. B. der Schwefel aus Schwefelsäure und dem eigentlichen, durch die Verbrennung verflüchtigten Schwefel (Phlogiston), ebenso die Metalle aus einer Erde und dem Verbrennungsstoff (Phlogiston) bestehen sollten, die spätere Entdeckung des Sauerstoffs und der wahren Vorgänge der Verbrennung wesentlich vorbereitet hat.

Die Lehre von der Beständigkeit der Masse und der Kraft, wenn auch seit Newtons Entdeckungen im allgemeinen anerkannt, konnte gleichwohl die Chemie erst wahrhaft beleben, nachdem man die Gase und den Verbrennungsprozess genau kennen gelernt hatte. Diese sind die Fundamentalerscheinungen für die ganze spätere Stöchiometrie geworden.

Dr. Black in Edinburgh machte die Entdeckung, dass der sogenannte gelöschte Kalk eine Verbindung von kaustischem Kalk mit einer Luftart sei, welche er wegen ihres gebundenen Zustandes fixe Luft nannte. Eine ähnliche Zusammensetzung fand er bei der Magnesia, der Soda, der Pottasche (1755). Henry Cavendish lehrte die Eigenschaften der fixen und der brennbaren Luft näher kennen. Priestley (Experiments and observations on different kinds of air 1774—1779) entdeckte die phlogistische Luft (Stickgas), das Salpetergas, die dephlogistische Luft (Sauerstoff). Cavendish fand 1784, dass das Wasser aus zwei Luftarten zusammengesetzt sei.

Das wahre Verständnis aller dieser Thatsachen ist uns durch Lavoisier zu teil geworden. Antoine Laurent Lavoisier, der Begründer der neueren Chemie, war am 16. August 1743 zu Paris geboren. Am 8. März 1794 wurde er zum Dank für seine unsterblichen Verdienste guillotiniert. Als der Bürger Halle die Mörder an Lavoisiers grosse Entdeckungen erinnerte, antwortete das Ungeheuer, welches in diesem Tribunal den Vorsitz führte: „Nous n'avons plus besoin des savants.“ Legrange bemerkte später: „Es hat diesen Henkern nur einen Augenblick gekostet, einen solchen Kopf abzuschlagen, allein Jahrhunderte werden nicht hinreichen, einen ähnlichen wieder hervorzubringen.“ Im Jahre 1774 machte Lavoisier die grundlegende Entdeckung, dass die Metalle bei der Oxydation (Verkalkung) an der Luft so viel an Gewicht zunehmen, wie die Luft dabei verliert. In demselben Jahre entdeckte er die Zusammensetzung der fixen Luft (Kohlensäure) aus Kohle und dephlogistisierter Luft (Sauerstoff). Er führte daher für jene den noch jetzt gebräuchlichen Namen Kohlensäure ein. Genau bestimmte er die Zusammensetzung der atmosphärischen Luft und die Rolle des Sauerstoffs bei der Säurebildung, bei der Oxydation (Verkalkung) der Metalle, bei der Verbrennung und bei der Atmung Der Name „Oxygen“ verdrängte nun den Namen „dephlogistisierte oder reine Luft“. Bald folgten die Entdeckungen der Zusammensetzung des Alkohols, des Oels, verschiedener tierischer und pflanzlicher Substanzen u. s. w. Seine exakte Darstellung der Zusammensetzung des Wassers setzte seinem Werk die Krone auf. Die Lehre von den chemischen Aequivalenten, wie sie später von Dalton und Wollaston ausgebildet wurde, war die notwendige Weiterentwickelung von Lavoisiers Lehren. Den Abschluss bildete Gay Lussacs Entdeckung der Verbindung der Luftarten in einfachen Volumverhältnissen.

Zehnter Abschnitt.

Die Physik von Galilei bis Faraday.

Die physikalische Forschung in der Zeit von Galilei bis zum Ende des vorigen Jahrhunderts ist durch zweierlei Dinge besonders ausgezeichnet: erstlich durch die beständige Verbesserung der astronomischen und physikalischen Instrumente und Apparate, und zweitens durch die Entwickelung der höheren Mathematik, der Analysis des Unendlichen zur wissenschaftlichen Begründung physikalischer Gesetze. Männer wie Euler, Lagrange, Lalande, Lacroix, Laplace, Legendre, Arago und andere stellten sich bei jedem physikalischen Problem die Aufgabe, die Lösung desselben auf einen analytischen Ausdruck zu bringen.

In der Verbesserung der Instrumente ging die Astronomie allen Wissenschaften voran. Hier ist besonders hervorzuheben die Erfindung des Spiegelteleskops durch J. Gregory (geb. 1638 zu Aberdeen in Schottland, gest. 1675), welches derselbe in seiner „Optica promota" bekannt machte (Whewell II, S. 209). Ohne diese wichtige Erfindung würden Herschel Vater und Sohn ihre grossen astronomischen Entdeckungen kaum haben machen können. Sir William Herschel (geb. zu Hannover 15. Nov. 1738, gest. 25. Aug. 1822) verfertigte 1774 selbst ein fünffüssiges Newtonianisches Spiegelteleskop und später derartige verbesserte Instrumente weit grösseren Kalibers. Er wurde Privatastronom Georgs III. zu Slough bei Windsor. Im Jahre 1781 entdeckte er den Uranus, später neun Saturnmonde und sechs Uranusmonde. Sein Sohn Ferd. Wilh. Herschel wurde 1790 in London geboren. Er setzte mit J. South die Beobachtung der Doppelsterne fort und vervollständigte die Beobachtungen seines Vaters über Nebelflecke. Einen höchst wichtigen Fortschritt in der Verbesserung der optischen Instrumente machte Dollond (geb. 10. Juni 1706, gest. 30. Sept. 1761), indem er aus Crownglas und Flintglas achromatische Linsen zusammensetzte, welche zunächst beim Fernrohr Anwendung fanden. Ein Sohn und ein Neffe von ihm setzten seit 1755 das berühmte Geschäft fort.

Von nicht geringer Wichtigkeit für die Astronomie war die Herstellung genauer und zuverlässiger Zeitmesser. Der grosse Mathematiker Christian Huyghens (geb. 14. April 1629 zu Haag), welcher um die Verbesserung der Fernrohre sich grosse Verdienste erwarb und im Jahre 1657 die Mathematik auf die Glücksspiele anwandte, brachte ein Jahr früher an die Räderuhren das Pendel an. Auch die Uhrspirale als Triebfeder war seine Erfindung (Whewell Bd. II, S. 56, 297). G. Graham (geb. 1675 zu Horsgills, gest. 1751 zu London), ein ausgezeichneter Mechaniker und Uhrmacher, erfand das „échappement à cylindre". Derselbe verfertigte für Halley den ersten bedeutenden Mauerquadranten zu Greenwich. Mit seinem grossen Zenithsektor entdeckte Bradley die Aberration und Nutation (Whewell II, S. 295 L.). Im Lauf des achtzehnten Jahrhunderts machte die Verbesserung der Uhren ausnehmende Fortschritte. Im Jahr 1758 fertigte Harrison eine Seeuhr, welche auf einer Fahrt nach Jamaika in 161 Tagen nur 1 Minute 5 Sekunden verlor. Von einer Uhr, welche er im Jahre 1765 zusammensetzte, wurde jene noch bedeutend übertroffen.

Nicht unerwähnt lassen dürfen wir die Geschichte der Erfindung des Mikroskops. Das Mikroskop ist wie das Teleskop undenkbar ohne die

Kunst des Schleifens harter Steine und des Glases; diese Kunst aber ist uralt. Auch war den Alten die vergrössernde Eigenschaft von linsenförmig oder kugelig geschliffenen Gläsern recht gut bekannt, ja es ist kaum anders denkbar, als dass sie bei der Herstellung ihrer feinsten Gemmen und anderer sehr feiner Steinarbeiten sich der Vergrösserungsgläser bedient haben. Für wissenschaftliche Zwecke wussten jedoch die Alten solche Gläser nicht zu verwerthen. Unvollkommene Kenntnisse von der Wirkungsweise erhaben geschliffener Gläser besassen der Araber Alhazen Ben Alhazen (um 1100) und Roger Baco (1214—1292). Gegen Ende des dreizehnten Jahrhunderts kam der Gebrauch der Brillen in Aufnahme. Das zusammengesetzte Mikroskop wurde von Hans und Zacharias Janssen erfunden, noch etwas früher als das Teleskop, zu Ende des sechzehnten Jahrhunderts, ohne dass sich das Jahr genau feststellen liesse.

Die Bekanntschaft mit dem Mikroskop und der Gebrauch desselben machten anfänglich sehr langsame Fortschritte. Kepler (Dioptrice. Aug. Vindel. 1611) kannte das Mikroskop noch nicht. Die erste wissenschaftliche Untersuchung mit demselben (über die Honigbiene) stellte der Italiener Franciscus Stellutus an im Jahre 1625.

Als den ersten Verfertiger wertvollerer einfacher Mikroskope nach mannigfachen schwachen Versuchen anderer Optiker muss man Leeuwenhoek betrachten, wie er ja auch der erste Forscher ist, welcher mit diesem Instrument wertvollere Untersuchungen ausführte. Seine Vergrösserungen erstrecken sich bis zu 270 lineare. Nach Leeuwenhoeks Tode führte der Auktionskatalog der von ihm hinterlassenen Mikroskope 247 vollständige Instrumente und ausserdem noch 172 zwischen Metallplatten befindliche Linsen auf. Leeuwenhoek ist auch Erfinder desjenigen Hohlspiegels am Mikroskop, welcher gewöhnlich irrigerweise der Liebeskühnsche genannt wird. Auch einfache Mikroskope mit zwei oder drei Linsen wurden von ihm kunstruirt.

Zu den ausgezeichnetsten Mikroskopverfertigern damaliger Zeit gehörte Samuel Muschenbrock, welcher das einfache Mikroskop mit einem zweckmässigen Stativ versah.

Bis zum Ende des vorigen Jahrhunderts beschränkte man sich wesentlich darauf, dem Stativ des einfachen Mikroskops eine immer vollkommenere Form zu geben, während der optische Theil des Instruments nur langsame Fortschritte machte. Lange Zeit behalf man sich mit geschmolzenen Glaskugeln statt der mühsam zu schleifenden Linsen.

Von der Beschaffenheit des zusammengesetzten Mikroskops von Hans und Zacharias Janssen können wir uns kein ganz genaues Bild machen, weil die Angaben von Boreel und anderen zu unbestimmt gehalten sind; die Vergrösserungen dieses Middelburgschen Instruments scheinen aber schon recht bedeutende gewesen zu sein. Die erste Abbildung eines (von ihm selbst gefertigten) zusammengesetzten Mikroskops finden wir in Hookes Mikrographia (1665). Es wetteiferten nun die Italiener mit den Holländern und Engländern in der Verbesserung der Instrumente.

Cherubin, ein französischer Kapuziner, fertigte zuerst im Jahre 1678 ein Instrument für beide Augen, ein sogenanntes Binokularmikroskop, jedoch war das im ganzen wenig wertvolle Princip der Beobachtung mit beiden Augen bereits früher beim Fernrohr zur Anwendung gekommen.

In der ersten Zeit hatte man nur beiderseits gewölbte (bikonvexe) Linsen für die Mikroskope geschliffen. Divini jedoch verband im Augenglas zwei plankonvexe Linsen derartig mit einander, dass die gewölbten

Seiten einander in der Mitte berührten, wodurch er die Ebenheit des Bildes befördern wollte. Bald folgten andere Optiker nach in der Zusammensetzung sowohl des Objektglases als auch des Augenglases aus zwei Linsen von verschiedener Oberfläche. Johann Franz Grindel von Ach erbaute 1685 ein Mikroskop mit sechs plankonvexen, paarweis mit ihren gewölbten Oberflächen einander genäherten Linsen. Es gab auch bereits Mikroskope, bei denen Objektivlinsen verschiedener Form und Vergrösserung gewechselt werden konnten. Begreiflicherweise ging man anfänglich bloss von dem Bestreben aus, kleine Gegenstände auf ihrer Aussenfläche, also bei auffallendem Licht, zu betrachten. Der Gebrauch des einfachen Mikroskops liess aber sehr bald den ausserordentlichen Vorteil der Anwendung durchfallenden Lichtes erkennen, wenn es sich um die Betrachtung sehr kleiner, mehr oder weniger durchsichtiger Körper handelte. Man musste sich also dazu bequemen, auch am zusammengesetzten Mikroskop eine dem entsprechende Aenderung vorzunehmen. Carl Anton Tortona erreichte diesen Zweck auf die möglichst einfache Weise, indem er die zu beobachtenden Gegenstände zwischen zwei Glasplatten befestigte, welche durch eine Schraubenvorrichtung dem Mikroskop bis zum Brennpunkt genähert werden konnten. Bonannus in Rom, Joblot in Frankreich, Marshall in England, besonders aber Hertel in Deutschland (Anweisung zum Glasschleifen. Halle 1715) verbesserten stetig die Vorrichtungen zur Beobachtung bei durchfallendem Licht. Hertels Mikroskop besass ein nach verschiedenen Richtungen bewegliches Mikroskoprohr, einen für durchfallendes und auffallendes Licht eingerichteten, drehbaren, horizontal und vertikal verschiebbaren Objekttisch, einen Beleuchtungsspiegel, ein Schraubenmikrometer und ein Netzmikrometer [1]. Die mechanische Einrichtung des Mikroskops von Cuff in London näherte sich der modernen in mehrfacher Beziehung, namentlich aber auch dadurch, dass das die Linsen tragende Rohr auf einem wagrechten Hebelarm sitzt, welcher an einer senkrechten Säule durch Zahn und Trieb auf und ab bewegt werden kann. So wurde bis gegen Ende des vorigen Jahrhunderts sowohl die mechanische als auch die optische Einrichtung der Mikroskope allmählich verbessert, besonders in England in den Werkstätten von Adams, Jones, Dollond, Mann und anderen. Aber auch Franzosen, Deutsche und Holländer nahmen an diesem Wettstreit teil.

Die wichtigste Erfindung für Teleskope wie Mikroskope im vorigen Jahrhundert war die Herstellung achromatischer Gläser. Der eigentliche Erfinder derselben, zunächst für das Fernrohr, war ein Edelmann aus der Grafschaft Essex Namens Chester More Hall. Derselbe setzte zuerst Linsen aus Flintglas und Kronglas zusammen, und zwar schon im Jahre 1733. Durch Dollond wurde diese Erfindung vom Jahre 1757 an erst wahrhaft fruchtbar gemacht. 1762 fertigten Herman und Jan van Deyl in Amsterdam das erste holländische achromatische Fernrohr. Diesen ausgezeichneten Optikern gelang es, nach verschiedenen weniger gelungenen Versuchen anderer, auch zuerst achromatische Objekte für Mikroskope herzustellen und zwar gegen Ende des vorigen Jahrhunderts.

Bedeutungsvoll für die Fortentwickelung der Physik war auch die Erfindung der Luftpumpe und der meteorologischen Instrumente. Galilei war der erste, welchem die mittelalterliche Vorstellung von dem horror vacui, d. h. von dem Abscheu der Natur vor einem leeren Raum nicht mehr

[1] P. Harting, Das Mikroskop. Braunschweig (Vieweg) 1859. S. 671, Fig. 276.

genügte. Er hatte eine, wenn auch noch unvollkommene Vorstellung vom Gewicht und vom Druck der Luft. Sein Schüler Toricelli gelangte durch weiteres Nachdenken dahin, den Luftdruck durch Säulen von Wasser oder Quecksilber zu messen und wurde dadurch der Erfinder des Barometers. Die Anlegung von Saug- und Druckpumpen war die unmittelbare Folge der Lehre vom Luftdruck. Auch die Erfindung der Luftpumpe durch Otto von Guerike, welcher mit derselben im Jahre 1654 auf dem Reichstage zu Regensburg das vielbesprochene Experiment mit den Magdeburger Halbkugeln anstellte, war nur eine weitere Konsequenz des nämlichen Gedankenganges; nicht minder die Höhenmessung mittelst des Barometers, welche schon 1648 Pascal seinem Schwager Perrier vorgeschlagen hatte, als derselbe den Puy de Dôme bestieg. Die Beobachtung der Spannkraft der Luft führte Halley im Jahre 1716 zur Erfindung der Taucherglocke, mittelst deren er die wertvolle Ladung eines Schiffes bergen liess. Vielleicht war es ihm nicht einmal bekannt, dass griechische Gaukler schon am Hofe Karls V. Versuche mit Taucherglocken angestellt hatten, welche man damals als Zauberkunst anstaunte. Die Ausdehnung der Luft durch die Wärme hatte schon Galilei (1593) zur Erfindung des Thermometers geführt, wenngleich dasselbe noch eine sehr unvollkommene Gestalt besass. Das Quecksilberthermometer wurde um das Jahr 1600 von Kornelius Drebbel erfunden.

Wir wenden uns nun zweitens der Frage zu nach der Abhängigkeit der physikalischen von der mathematischen Forschung während des vorigen Jahrhunderts. Da begegnen wir nun einer höchst merkwürdigen, ja wahrhaft bewundernswerten Erscheinung. Sobald es sich nämlich um irgend ein physikalisches Problem handelte, so ruhten die grossen Mathematiker nicht, bis sie den mathematischen Ausdruck für ein Naturgesetz gefunden hatten, und wo der augenblickliche Stand der Mathematik sie im Stich liess, da wurden sie keineswegs abgeschreckt, sondern, im Gegenteil, nur angespornt, die Gewalt der Analysis in neue Bahnen zu lenken.

Diese hochinteressante Erscheinung zeigte sich in überwiegendem Grade bei der Lehre von den Naturkräften (Imponderabilien).

Schon Newton ahnte es, dass es grosse Grundgesetze der Wirksamkeit aller Naturkräfte geben müsse, von denen die Gravitationsgesetze nur einen untergeordneten Fall ausmachen könnten.

Das Licht betrachtete Newton, im Widerspruch mit den Ansichten einzelner schon zu seinen Lebzeiten auftretender Forscher, als den Ausfluss einer besonderen Lichtmaterie, so wenig sich auch manche Erscheinungen mit dieser Annahme wollten in Einklang bringen lassen. Im Jahre 1665 entdeckte Grimaldie die farbige Begrenzung der Schatten, welche er in einer dem Hooke im Jahr 1672 noch nicht bekannten Arbeit veröffentlichte. Dieser trat 1664 bereits mit einer freilich noch höchst unklar gedachten Undulationshypothese hervor. Als der eigentliche Entdecker derselben, wonach das Licht auf einer Wellenbewegung des Aethers beruht, ist Huyghens zu betrachten, dessen „Traité de la lumière“ im Jahr 1678 verfasst, aber erst 1690 veröffentlicht wurde. Da der vollendete Ausbau der Undulationstheorie in unserem Jahrhundert stattfand, so wollen wir dessen weitere Besprechung auf einen späteren Abschnitt verschieben.

Der Name der „Elektrizität“ rührt von Gilbert her und findet sich in der im Jahre 1600 von ihm herausgegebenen Schrift „De Magnete“. Eingehend beschäftigte sich mit den Erscheinungen der Elektrizität auch Otto von Guerike, der von uns bereits erwähnte Erfinder der Luft-

pumpe (1650). Derselbe war am 20. Nov. 1604 zu Magdeburg geboren, hatte in Leipzig und Jena die Rechte, in Leyden die Mathematik studiert, darauf Frankreich und England bereist, eine Oberingenieurstelle in Erfurt bekleidet und war dann nach seiner Vaterstadt zurückgekehrt, wo er 1627 zum Ratsherrn, 1646 zum Bürgermeister ernannt wurde. Im Jahr 1681 legte er seine Aemter nieder und begab sich zu seinem Sohn nach Hamburg, wo er am 11. Mai 1686 starb.

Uebrigens machte die Elektrizitätslehre anfänglich nur höchst langsame Fortschritte und beschränkte sich fast ganz auf die äusseren Erscheinungen. Dufay (Charles François de Cisternay), der Vorgänger Buffons im Jardin des plantes zu Paris, geb. 1698 zu Paris, gest. 1739, fand, dass es zweierlei Arten von Elektrizität gäbe, welche er Glaselektrizität und Harzelektrizität nannte. Die Eigenschaft des Konduktors entdeckte Gray im Jahre 1729. Die meisten Erscheinungen jedoch und die ersten Versuche zu einer Theorie verdanken wir Benjamin Franklin, welcher am 17. Jan. 1706 zu Boston geboren wurde. In allen seinen wissenschaftlichen Bestrebungen wurde Franklin geleitet durch die Rücksicht auf praktische Interessen in ähnlicher Weise wie in unseren Tagen Edison. Reine Menschenliebe war die Triebfeder des edlen Franklin bei allen seinen Entdeckungen und Erfindungen. Davon zeugt sein ganzer Lebensgang. Als Jüngling arbeitete er bei seinem Bruder, welcher eine Druckerei besass und im Jahr 1720 die erste politische Zeitung Nordamerikas druckte. Im Jahr 1732 gründete Benjamin Franklin zu Philadelphia die erste öffentliche Bibliothek, 1738 die erste Feuerlöschanstalt, 1749 die Universität Philadelphia, 1752 das erste allgemeine Krankenhaus, 1754 entwarf er den Plan zur Begründung der Amerikanischen Union. Er erkannte das Gewitter als elektrische Erscheinung der Atmosphäre und war der Erfinder des Blitzableiters.

Auf denjenigen Kreis elektrischer Vorgänge, welchen man unter dem Namen des Galvanismus zusammenfasst, hat allerdings zuerst Alois Galvani (geb. 1737 zu Bologna, gest. 1798) aufmerksam gemacht. (De viribus electricitatis in motu musculari commentarius 1791), wenn auch Alexander Volta (geb. 1745 zu Como) bei weitem das Hauptverdienst für die Entwickelung dieser Lehre zuerkannt werden muss. Er war der Erfinder des Elektrophors (1775), des elektrischen Kondensators (1782), des elektrischen Eudiometers, des elektrischen Pistols, der Lampe mit brennbarer Luft. Seit 1774 bekleidete er die Stelle eines Professors der Physik in Pavia.

Wir begnügen uns hier mit diesen vorläufigen Andeutungen über die ersten Entdeckungen auf dem Gebiete der Naturkräfte (Imponderabilien), um in der zweiten Hauptabteilung die Entwickelung dieser Wissensgebiete bis zur Jetztzeit mitzuteilen. Auch Anwendungen dieser Lehren, wie z. B. die Geschichte der Dampfmaschine, wird man dort mitgeteilt finden.

Elfter Abschnitt.

Die beschreibenden Naturwissenschaften im vorigen Jahrhundert.

Aus dem im achten Abschnitt Mitgeteilten folgt bereits, in einem wie kläglichen Zustande sich zu Anfang des achtzehnten Jahrhunderts die beschreibenden Naturwissenschaften befanden. Hier musste ein Ordner auftreten, welcher mit kräftiger Hand das Alte zerstörte und auf neuem Grunde nach ganz neuem Bauplan ein neues Gebäude aufrichtete. Dieser Ordner kam wirklich in der Person des Ritters Karl von Linné.

Bevor wir Linnés Verdienste um die Umgestaltung der beschreibenden Naturwissenschaften vollauf zu würdigen imstande sind, wollen wir uns zunächst danach umsehen, wie es zu jener Zeit in Schweden aussah, und zwar an der Hand Schleidens, desselben Führers, dessen wir uns auch im Anfange des achten Abschnitts bedient haben.

Als Linné zuerst (1729) nach Upsala kam, waren dort nur zwei Professoren. Rudbeck las über die von ihm gezeichneten Vögel, Roberg über die Probleme des Aristoteles nach Kartesianischen Prinzipien. Das war die ganze medizinische Fakultät, und die Professoren, namentlich Roberg, zeigten nur so lange Interesse für die Studierenden, als diese noch Geld hatten. Rudbeck las wenigstens schon damals kein einziges medizinisches Kolleg mehr. Erst als Linné Professor wurde und besonders durch seinen nie ermüdenden, uneigennützigen Eifer für die Wissenschaft, wurde es in Schweden überhaupt besser.

Linné errang sich auf diese Weise die günstigste Stellung, die je ein Mann der Wissenschaft gehabt hat. Wohl gab es auch damals schon Männer, die sich ganz ernst und im richtigen Geiste dem Studium der Naturwissenschaften hingaben. Wir wollen durchaus die Verdienste eines Dillon, Shaw, Boerhave, Tournefort, der älteren Jussieux, Adansons, der Gesner, Aldrovand, Ray und anderer um Zoologie und Botanik nicht verkennen; aber sie standen isoliert und abgesondert von dem allgemeinen Leben der offiziellen Wissenschaft da. Was sie leisteten, nahmen die höheren Lehranstalten nicht auf und konnten es grösstenteils nicht aufnehmen, weil ihnen dazu das Organ fehlte. Die sämtlichen Naturwissenschaften waren Nebenzweige der Philosophie und Medizin, deren Vertreter, schon berufsmässig anderen Interessen zugewendet, weder Zeit noch Lust hatten, auf diese Studien gründlich und ernst sich einzulassen.

Linné fand im ganzen vor sich ein völlig leeres Feld, von dem man höchstens sagen konnte, dass es durch einige hervorragende Geister, wie Kopernikus und Galilei, angepflügt und vorbereitet, durch die Massen des neuen, seit der Entdeckung Amerikas aufgehäuften Materials gedüngt war, aber noch immer vom Unkraut des Aberglaubens überwuchert wurde und des rechten Mannes harrte, der in den vorbereiteten Boden den keimfähigen Samen streuen sollte.

Linné reformierte nicht eigentlich, sondern schuf vielmehr erst die naturgeschichtlichen Disziplinen, indem er es den Forschern ermöglichte, die Menge des allmählich angehäuften Stoffes einmal zu übersehen und zu ordnen, indem er mit einem Schlage die Geister von dem geistlosen Formalismus der Scholastik hinweg in die Anschauung der lebendigen, wirklichen Welt einführte. Und hier war es, wo ihm vor allem die Jugend entgegenkam und um ihn her eine Phalanx bildete, mit der er siegreich

und vernichtend in die tote Masse des Schlendrians, der Selbstsucht, des Klebens am Hergebrachten eindrang.

Die Anzahl der Studierenden in Upsala hatte niemals mehr als 500 betragen. Durch Linné, und allein durch ihn, stieg sie in einigen Jahren auf 1800. Darunter waren sehr viele Ausländer aus allen Gegenden Europas, welche nur Linnés Ruf anzog, welche Linnés gleichsam neuentdeckte Wissenschaften mit in die Heimat zurücktrugen und überall das Verlangen anfachten, im eigenen Lande dieses neuen wissenschaftlichen Lebens teilhaft zu werden. Und diese Wissenschaften: Botanik, Zoologie und Mineralogie waren allerdings so neu, dass Linné nirgends mit sogenannten erworbenen Rechten in Kollision kam. Niemand konnte behaupten, dass er bis dahin Aehnliches gelehrt. Ueberall mussten erst neue Lehrstühle für Naturgeschichte errichtet werden, und wurden errichtet, weil die Forderung unter den Studierenden zu allgemein, zu lebhaft war. Musste doch selbst der Papst Ganganelli nachgeben und, die Bullen seines Vorgängers, des einfältigen Klemens XIII. widerrufend, in Rom einen Lehrstuhl für Linnésche Botanik errichten. Viele dieser neugeschaffenen Lehrstühle wurden von unmittelbaren Schülern Linnés eingenommen, andere durch solche besetzt, welche wenigstens in seinen Geist eingedrungen waren und in seinem Sinne die Naturgeschichte vortrugen.

Fast ebensosehr wie durch seine sich rasch überall verbreitende Lehre wurde Linnés Ruhm durch seine reisenden Schüler ausgebreitet. Fast kein bedeutenderes Land der Erde blieb unbesucht. Seine Schüler hatten von ihm Sehen, Suchen und Sammeln gelernt in einer Weise, wie sie bis dahin nur selten bei einigen ausnahmsweise dafür begabten Männern, einem Marco Polo, Rumph und wenigen anderen vorgekommen war. Daher waren die naturwissenschaftlichen Schätze, welche jene jungen Männer mit zurückbrachten, überall entscheidend und grundlegend für die Naturgeschichte der von ihnen besuchten Länder. So ging 1743 Temström nach Ostindien, 1747 Kalm infolge der dringenden Vorstellungen Linnés auf Regierungskosten nach Nordamerika; 1749 sandte Linné seine Schüler Montin nach Lappland, Hagström nach Jänstland, Hasselquist nach Aegypten. 1750 ging Osbeck nach China und auf Verlangen der spanischen Regierung sandte Linné seinen Schüler Löfling nach Spanien; 1752 wurde Bergius nach Gotland, Tidström nach Westgotland gesendet; 1753 wurde Köhlert auf Linnés Vorschlag von der Regierung nach Italien geschickt und Löfling ging auf Befehl des Königs von Spanien nach Südamerika; 1754 ging Rolander auf Linnés Empfehlung mit Oberstlieutenant Dalberg nach Surinam. 1758 ging Anton Roland von Martin nach Spitzbergen. Auf Linnés Betrieb machte sein Schüler Forskal seine erfolgreiche Reise nach Arabien; Linné empfahl seinen besten Schüler Solander an Banks in London, mit welchem derselbe die dreijährige Reise unter Cook um die Welt machte; 1772 gingen Thunberg und Sparmann nach dem Kap der guten Hoffnung, Uno von Troil nach Island. Rothmann bereiste Frankreich und Afrika; Fabricius durchsuchte Norwegen und England, Farber Italien und Ungarn, Gieseke England und Frankreich, Erhart Kurbraunschweig. Wer Linné und seine umfassende Wirksamkeit nicht kannte, den musste es in das höchste Erstaunen versetzen, beim Studium der Naturgeschichte fast überall auf schwedische Namen zu stossen.

Es wird uns die Geschichte keinen zweiten Mann nennen können, dessen wissenschaftliche Thätigkeit von so augenblicklichem, so allgemeinem, so beispiellos durchgreifendem Erfolg gekrönt gewesen wäre. Kaum ein

Menschenalter war verflossen, seit er als noch ziemlich junger Mann mit seinen ersten bahnbrechenden Arbeiten vortrat, kaum 35 Jahre waren vergangen, seit er eine vollständige Revolution in allen naturgeschichtlichen Fächern heraufbeschworen hatte; noch wandelte er selbst unter den Lebenden, und schon hatten seine unmittelbaren oder mittelbaren Schüler fast alle Lehrstühle Europas inne, hatten seine von ihm ausgesendeten Zöglinge fast alle Teile der Erde als Naturforscher bereist und durchsucht, gab es kein Lehrbuch der Naturgeschichte mehr als seine eigenen, oder solche, welche nach den seinigen und in seinem Geiste bearbeitet waren.

Zwischen Jomoboda und Linnhult in Smaland stand eine uralte Linde. Die Predigerfamilie in Rashult pflegte von dieser Linde einen Beinamen zu entlehnen. So finden wir unter Linnés Vorfahren einen Tiliander (Lindemann), einen Lindelius. Linnés Vater, damals noch Komminister auf der Kapellansbaustelle Rashult (nahe bei Stenbrohult), hatte sich von derselben Linde den Namen Linnaeus zugelegt. Hier wurde demselben sein ältester Sohn Karl Linnaeus geboren. Der folgende Stammbaum gibt die Geschichte der Familie, soweit dieselbe bekannt ist, wobei ich bemerke, dass bis auf Nils Linnaeus keine Familiennamen in unserem heutigen Sinne vorkommen, vielmehr nach schwedischer Sitte als Zuname nur der Name des Vaters mit angehängtem „son“ (Sohn) gebraucht wurde.

Stammbaum der Familie Linné.

Swenson.

Anders Swenson
Bauer zu Jomoboda.
Sein berühmtester Nachkomme:
Lindelius (1600—1712).
Der Zweig ist ausgestorben.

Ingemar Swenson
Bauer zu Jomoboda.

Bengt Ingemarsson
Bauer in Huitaryd.

Ingemar Bengtson (geb. 1633)
Pächter zu Erikstadt.

Tiliander
(1660—1777).

Nils Linnaeus (geb. 1674)
Prediger in Stenbrohult.

Annemarie. Sophie Juliane. Emerentia. Karl Linnaeus. Samuel Linnaeus.

Karl Linnaeus. Verheiratet mit: Sara Elisabeth Moraeus.

Karl v. Linné. geb. 20. Jan. 1741 zu Fahlun. **Joh. v. Linné.** Starb als Kind. **Elisabeth Christine.** **Luise.** **Sara Christine.** **Sophie.** geb. 1754.

Linné gibt in allen seinen eigenhändigen Aufzeichnungen den 13./23. Mai 1707, morgens 1 Uhr, als seine Geburtsstunde an. Alle seine Lebensbeschreiber, von Bäck, seinem Parentator in der Akademie der Wissenschaften zu Stockholm an, geben als Geburtstag den 13./24. Mai. Wie Linné dazu kam, den Tag mehr als einmal als den 13./23. Mai zu bezeichnen, also nicht durch einen Schreibfehler, ist völlig unerklärlich. Im Jahre 1700, als man in Deutschland, der Schweiz, Holland und Dänemark den Gregorianischen Kalender annahm, betrug der Fehler in der Zeitrechnung gerade elf Tage, die man am Ende des Februar einschaltete und gleich vom 18. Februar auf den 1. März überging. Derselbe Fehler galt natürlich auch für Schweden, obwohl dasselbe erst im Jahre 1753 zum verbesserten

Kalender überging. Der durch alle Quellen feststehende Geburtstag Linnés ist der 13. Mai alten Stils, und dieser Tag entspricht ohne Zweifel dem 24. Mai neuen Stils.

Im siebenten Jahre (1714) erhielt Linné einen Hauslehrer Namens Telander, welcher aber ein sehr ungeschickter Pädagoge war und in dem Knaben jede Lust zum Lernen erstickte. Drei Jahre darauf kam Karl in die Trivialschule zu Wexiö. Was Telander noch etwa unangetastet gelassen hatte, das wurde durch die Roheit der Lehrer dieser Schule vollends vernichtet. Als man es zwei Jahre später mit Gabriel Höck, einem besser gewählten Lehrer, versuchte, schien es zu spät zu sein, den dem Knaben gegen alle Schularbeit eingeprägten Widerwillen noch wieder auszutilgen. Endlich im Jahre 1722 kam Linné in die sogenannten Klassen und wurde dadurch der Aufsicht des Hauslehrers entzogen. Er benutzte nun seine grössere Freiheit nur, sich möglichst allen Studien zu entziehen und, wie es wenigstens schien, fast nur mit Blumen zu spielen. Dieses Leben setzte er denn auch 1724 fort, als er in seinem 18. Jahre auf das Gymnasium überging. Er war in allen Unterrichtsgegenständen der Unfähigste, mit Ausnahme der Mathematik und Physik, wo er mit Aufmerksamkeit folgte, so dass er in diesen Fächern sich bald als der Fähigste erwies. Dabei las er Tag und Nacht in allen botanischen Büchern, die er sich verschaffen konnte, namentlich in den Werken von Tillands, Palmberg, Bromelius und Rudbeck. Bei Lehrern und Schülern hiess er schon halb spottweise der kleine Botanikus.

Im Jahre 1726 besuchte ihn sein Vater in Wexiö und hörte einstimmig von allen Lehrern, dass der Knabe völlig unfähig zum Studieren sei und allerhöchstens zum Handwerker tauge. Der Vater war in Verzweiflung und beschloss, den Knaben zu einem Schuhmacher in die Lehre zu geben. Da legte sich aber der Provinzialarzt Joh. Rothmann, welchem der Vater bei Gelegenheit einer ärztlichen Konsultation seine Not klagte, ins Mittel. Er hatte den jungen Linné in der Stille scharf beobachtet, erklärte dem Vater, dass sein Sohn ganz entschieden der bedeutendste Schüler auf dem ganzen Gymnasium sei, und da der Vater ungläubig auf seine Mittellosigkeit hinwies, die ihm nicht erlaube, einen so zweifelhaften Versuch länger fortzusetzen, so erbot er sich, dem Knaben Wohnung und Kost zu geben, wenn der Vater demselben gestatten wolle, Arzt zu werden, da er zum Predigerberuf allerdings kein Talent habe. Der Vater willigte ein. Rothmann nahm den jungen Linné ins Haus, gab ihm zugleich privatissime Unterricht in der Physiologie und lenkte seine botanischen Studien auf die Werke von Tournefort, welche damals bei weitem die gründlichsten und geistreichsten waren.

Seit den ältesten Zeiten hat wohl kein bedeutender Mensch, welcher seinen Namen in die Tafeln der Geschichte eingraben durfte, dem Schicksal entgehen können, dass die Menge, ohne Verständnis für wahres Verdienst und für das Wunder des Genius, ihn mit den Ausgeburten ihrer Phantasieen und mit absurden Wundern in der Erscheinungswelt ausgestattet hätte. Auch Linné ist von fabelhaften Ausschmückungen seines Lebens nicht verschont geblieben. Dahin gehört denn unter anderem die von so vielen nachgeschriebene Geschichte, dass er wirklich eine Zeitlang Schuster gewesen sei. Keine Originalquelle seines Lebens stützt diese Fabel, welche von einer genauen Chronologie sogleich in ihrer Unmöglichkeit dargestellt wird.

So brachte denn Linné ein Jahr in ernstem Fleisse hin und bezog

1727 die Akademie zu Lund. Auch hier drohte das Schicksal, seine Laufbahn zu unterbrechen, denn ein Verwandter, auf dessen Unterstützung er hatte rechnen dürfen, starb wenige Tage vor seinem Eintreffen in Lund. Gabriel Höck, damals in Lund, nahm sich des Jünglings an, liess ihn durch den Rector magnificus Doktor Huol und durch Professor Martin Hogardt inskribieren und verschaffte ihm freie Wohnung bei dem Gelehrten Doktor Kilian Stobaeus, welcher selbst allerdings anfänglich nichts Besonderes an dem jungen Manne finden konnte. Für Linné aber war diese Bekanntschaft sehr bedeutend. Er fand hier zum erstenmal eine Naturaliensammlung und ein Herbarium und fing nun sogleich an, sich auch ein solches anzulegen. Vergebens aber versuchte Stobaeus, welcher ein vielbeschäftigter Arzt war, Linné beim Briefschreiben zu beschäftigen, denn dieser schrieb eine zu unsaubere Hand.

Ein deutscher Student, welcher wie ein Sohn im Hause des Stobaeus lebte, schloss sich an Linné an und brachte ihm aus des Doktors Bibliothek heimlich eine Menge Bücher, welche Linné die ganzen Nächte hindurch studierte. Die alte Mutter des Stobaeus, eine strenge und ordentliche Hausfrau, merkte aber bald, dass Linné die ganze Nacht Licht habe, und klagte bei ihrem Sohne, dass der junge Mann immer beim Einschlafen das Licht auszulöschen vergesse und gewiss einmal ein Unglück anrichten werde. Stobaeus schlich sich darauf eines Nachts auf Linnés Zimmer, und fand ihn statt schlafend im eifrigen Studium der aus der Bibliothek ihm zugetragenen Bücher. Nun fasste der Doktor ein ernsteres Interesse für ihn, gab ihm den Schlüssel zur Bibliothek und freie Disposition, schickte ihn bald auch zu den leichteren Patienten und weihte ihn so in die Praxis ein. Ja er gab ihm auch noch freien Mittagstisch und versprach, selbst kinderlos, Linné, wenn er so fortfahre, zum Erben einzusetzen. Im Frühling des folgenden Jahres (1728) wurde Linné auf einem botanischen Ausfluge von einer sogenannten Furia infernalis gestochen, so dass nur mit Mühe sein Leben gerettet wurde und er mehrere Monate an einem steifen und heftig schmerzenden Arm litt. Diese Furia infernalis, ein etwas fabelhaftes Tier, soll ein dem Guineawurm (Filaria medinensis) ähnliches Geschöpf sein, aber nur im hohen Norden in Sumpfgegenden leben. Blumenbach hat seine Existenz ganz geleugnet, K. von Bär aber erwähnt sein Vorkommen in Liefland. Wie dem auch sei, genug, Linné litt jedenfalls an der schmerzhaften Krankheit, deren Grund man in der Verletzung durch einen solchen Wurm suchte, und war gezwungen, sich zu seiner Erholung auf einige Zeit nach Stenbrohult, wo sein Vater jetzt Prediger war, zu begeben. Hier besuchte ihn sein alter Gönner Rothmann und bestimmte ihn, gar nicht wieder nach Lund zurückzukehren, wo für medizinische Studien schlecht gesorgt sei, vielmehr statt dessen die Universität Upsala zu wählen. Linné folgte, kränkte aber dadurch seinen Freund Stobaeus, und so, ganz ohne Unterstützung von irgend einer Seite, geriet er in Upsala in grosse Not. Mitleidige Teilnahme seiner Landsleute und Mitschüler verschafften ihm wenigstens notdürftiges Essen, indem sie abwechselnd ihn an dem ihrigen teilnehmen liessen; auch traten sie ihm ihre abgelegten Kleider ab. Da es ihm an Geld und Schuhen fehlte, so musste er in der That das Handwerk ausüben, zu welchem ihn sein Vater einst bestimmt hatte, indem er die zerrissenen und abgelegten Schuhe seiner Kameraden inwendig mit Kartenblättern belegte und auswendig mit Baumrinde ausbesserte.

Im Jahre 1729 besuchte ein unbekannter Mann den botanischen

Garten, welcher sich mit dem gerade anwesenden Linné in ein Gespräch einliess, ihn in der Botanik scharf examinierte und dann, erstaunt über Linnés gründliche botanische Kenntnisse, demselben ein Zimmer in seinem Hause, einige Mittagstische in der Woche, die Benutzung seiner reichen Bibliothek anbot und ihn später auch häufig auf kleinen Reisen mitnahm. Dieser war der als Orientalist seiner Zeit berühmte Gelehrte Doctor theologiae Olaf Celsius (der Vater des später bedeutenden Dichters und Geschichtsforschers Olaf Celsius), der sich wegen der in der Bibel vorkommenden Pflanzen, welche er selbst in einem gelehrten Buche beschrieben hatte, sehr für Botanik interessierte. Das Werk führte den Titel: „Olaf Celsius, Hierobotanikon, oder kurze Abhandlungen über die Pflanzen der heiligen Schrift. Upsala 1745—47. 2 Bände.“ Die Originalausgabe ist sehr selten, da nur 200 Exemplare davon gedruckt wurden.

Da Linné nun gleichzeitig durch Privatstunden, welche er Studierenden erteilte, einige Mittel erwarb, so war er wenigstens der drückendsten Lebenssorgen enthoben. In der Bibliothek des Celsius fand er eine Abhandlung von Vaillant über den Bau der Blumen (Vaillant. Sermo de structura florum. Lugdun. Batav. 1718. 4°, 1727 ebenda, zweite Auflage). Hieraus schöpfte Linné die erste Anregung zu seinem nachher so berühmt gewordenen Sexualsystem. Am Ende des Jahres disputierte ein gewisser Georg Wallin über die Fortpflanzung der Bäume. Linné durfte als Student nicht opponieren. Er schrieb daher einige Bogen über die eigentlichen Geschlechtsverhältnisse der Pflanzen auf und gab sie Celsius zur Ansicht. Durch diesen kamen sie an den Professor Olaf Rudbeck, welcher, dadurch aufmerksam gemacht, Linnés Bekanntschaft suchte und von der Zeit an bestrebt war, ihn in jeder Weise zu fördern.

Da Rudbeck um diese Zeit emeritiert war, so schlug er Linné zu seinem Vikar vor, welcher auch als solcher im Frühjahr 1730 seine ersten botanischen Vorlesungen im akademischen Garten hielt. Linné änderte sogleich das ganze System, nach welchem die Pflanzen des Gartens geordnet waren, seinen eigenen neuen Ansichten gemäss um.

Rudbecks schöne Bibliothek wurde Linné sehr nützlich; aber besonders förderte ihn sein leidenschaftlicher Fleiss, welcher ihn immer den grössten Teil der Nacht hindurch wach erhielt. Als 1731 Doktor Rovén, welcher bereits Adjunkt bei der Universität war, von seinen Reisen zurückkehrte, änderte sich wieder Linnés Lage. Rudbeck hätte gern Linné zu seinem Nachfolger bestimmt. Rovéns Intriguen machten das aber unmöglich. Der Aufenthalt in Upsala wurde Linné in jeder Weise verbittert; daher nahm er die durch Celsius ihm verschaffte Gelegenheit, mit einer kleinen Unterstützung von seiten der Akademie der Wissenschaften nach Lapland zu reisen, an. Die ganze ihm angewiesene Summe betrug 100 schwedische Platen, etwa 60 Thaler preussisch. Ende Oktober 1732 traf Linné, nachdem er einen Weg von mehr als 800 deutschen Meilen grösstenteils zu Fuss und unter den furchtbarsten Schwierigkeiten, ja häufig ernsten Lebensgefahren, zurückgelegt hatte, wieder in Upsala ein, beladen mit gesammelten Naturschätzen, mit einer Fülle von Kenntnissen bereichert, mit einem erweiterten geistigen Horizont, welcher sich schnell in seinen ferneren Arbeiten geltend machte. Schon in demselben Jahre erschien seine erste gedruckte Arbeit als „Kleine Flora von Lapland“ in den Akten der Akademie der Wissenschaften. In dieser Arbeit hatte er bereits das damals herrschende System Tourneforts verlassen und sein eigenes neues

System durchgeführt. Der zweite Teil dieser kleinen Flora erschien in denselben Akten im Jahre 1734. Nun wieder auf sich selbst angewiesen, las Linné zur Erwerbung seines Unterhaltes während des Jahres 1733 ein Kolleg über Probierkunst. Da aber Roséns gemeine Intriguen nicht ruhten, so verliess er 1734 abermals Upsala und reiste, unterstützt von einem Gönner, den er sich erworben in dem Landeshauptmann Reiterholm in Fahlun, nach Dalekarlien, begleitet von sieben Studenten, welche er für die Zwecke einer naturwissenschaftlichen Reise förmlich organisiert hatte. In Fahlun verband er sich eng mit dem bei Reuterholm als Hauslehrer lebenden Joh. Browallius, dem späteren Professor und Bischof zu Abo. Mit grossem Beifall las er in Fahlun Kollegien für die Grubenbeamten und erwarb sich eine ansehnliche ärztliche Praxis. Auf Browallius' Rat verlobte er sich mit der Tochter des Stadtphysikus Doktor Moraeus, obwohl die besorgte Frau desselben widersprach. Unterstützt durch die Ersparnisse seiner Braut, trat er im folgenden Jahre 1735 eine grössere Reise an, um, wie es damals in Schweden Gebrauch war, im Ausland als Mediziner zu promovieren.

Zunächst besuchte er seinen Vater in Stenbrohult (seine Mutter war im Jahre vorher gestorben), ging dann über Helsingborg und Lübeck nach Hamburg. Hier gewann er sich durch seine ungemeinen Kenntnisse und sein liebenswürdiges Benehmen sehr schnell Freunde, besonders den Doktor Jaenisch. Er musste aber Hamburg schneller verlassen, als er gewollt, weil er bei einer im Besitze des Sekretärs Doktor von Spreckelsen befindlichen und als Naturwunder sehr hochgehaltenen siebenköpfigen Schlange auf den ersten Blick den Betrug entdeckt (es waren sieben angeklebte Wieselköpfe) und in dem als Betrogenen lächerlich gemachten vornehmen Herrn nunmehr einen bitteren Feind hatte. — Er ging von Altona zu Schiff unter heftigen Stürmen und grosser Lebensgefahr nach Amsterdam und von da mit Berücksichtigung seiner ökonomischen Verhältnisse nach Harderwyk, wo er examiniert wurde, über „eine neue Erklärung der intermittierenden Fieber“ disputierte und den 24. Januar promoviert ward. Es gab schon damals Universitäten, die sich, wie später manche deutsche, in den Ruf des schmählichsten Diplomenhandels gesetzt hatten, und wo man für das wenigste Geld und die geringste Anstrengung Doktor werden konnte. Zu diesen billigen Doktorfabriken gehörte auch Harderwyk. Konrad von Uffenbach erzählt in seinen „merkwürdigen Reisen durch Niedersachsen, Holland und England“, Teil I. (1753) S. 406: „Weil man, wie auch Herr Bentham in seinem ‚Holländischen Kirchen- und Schulstaat‘ bemerkt, die Promotion in Harderwyk vor ein gar geringes haben kann, so geschehen hier sehr oft dergleichen von denjenigen, so die grossen Kosten scheuen; daher es auch kommen mag, dass man insgemein sagt, dass, wenn Fremde hier ankämen, der Pedell gleich entgegenginge und fragte, ob man wolle Doktor werden, welches aber der guten Universität zum Schimpf nachgesagt wird.“

Linnés Geldmittel waren nun völlig erschöpft; indess nahm sein bisheriger Reisegefährte und Landsmann Claes Sohlberg sich seiner an und hielt ihn frei. So kam er nach Amsterdam und nach Leyden, wo er die für ihn höchst folgenreichen Bekanntschaften mit Burmann, Royen, Gronovius und Boerhave anknüpfte, von denen allen er bald förmlich gefeiert wurde. Namentlich bot ihm Burmann sogleich freien Aufenthalt in seinem Hause und nun begann eigentlich Linnés öffentliches Auftreten und seine reformatorische Thätigkeit für die gesammte Naturgeschichte. Noch in

demselben Jahre erschien von ihm sein „System der Natur, oder die drei Reiche der Natur systematisch eingetheilt nach Klassen, Ordnungen, Geschlechtern und Arten.“ Bald darauf machte er durch Burmann die Bekanntschaft des Dr. jur. und Banquiers Georg Clifford, welcher, ein leidenschaftlicher Liebhaber der Pflanzenwelt, sich in Hartekamp bei Harlem einen glänzenden botanischen Garten angelegt hatte. Dieser gewann Linné sogleich lieb, nahm ihn zu sich nach Hartekamp, wo er ihn vollständig einrichtete, um den Garten zu ordnen und die Pflanzen desselben systematisch zu beschreiben.

Linnés Fleiss war unermesslich. Schon im folgenden Jahre 1736 erschienen wieder von ihm zuerst seine „Grundsätze der Botanik“, freilich noch sehr kurz, aber höchst inhaltreich. Das Buch war eigentlich die erste Ausgabe seiner später so berühmt gewordenen „Philosophia botanica“. Gleich darauf folgte die „Bibliotheca botanica“ und die Beschreibung der Musa Cliffordiana, einer damals sehr seltenen Pflanze, welche im Cliffordschen Garten zum erstenmal blühte. Gegen Ende des Jahres schickte ihn Clifford zur Erwerbung neuer Pflanzen für den Garten nach England. Hier wurde die Bekanntschaft mit Shaw, Dillenius, Sloane und anderen sehr einflussreich für seine Entwickelung. Mannigfacher Widerspruch, welcher seinen neuen Ansichten entgegentrat, machte ihn klarer über seine eigenen wissenschaftlichen Erwerbnisse und stählte ihn zu mutiger Ausdauer, um demjenigen, was er als das Richtige erkannt hatte, so bald wie möglich allgemeine Anerkennung zu verschaffen. Nach Holland und zu seinem Freund Clifford zurückgekehrt, begann er ein Jahr der umfassendsten Thätigkeit.

In dem einzigen Jahre 1737 erschienen von ihm gegen 200 gedruckte Bogen im Buchhandel. Zuerst gab er eine „Uebersicht der Pflanzengeschlechter“ heraus; dazu noch in demselben Jahr einen „Nachtrag“ und eine „Erläuterung des Sexualsystems“. Im April erschien seine bald berühmt werdende „Flora von Lapland“. In derselben hatte er eine kleine Pflanze „Campanula serpyllifolia“ für ein eigenes Geschlecht erklärt, und sein Freund Gronovius bestand darauf, dass er ihr den Namen „Linnaea borealis“ geben solle, unter welchem sie noch heute bekannt ist. Es war wohl das erste Mal, dass eine Pflanze nach einem so jungen Botaniker genannt wurde, eine Sitte, die überhaupt erst kurz vor Linné eingeführt worden war. Bald darauf erschien die „Beschreibung der Pflanzen des Cliffordschen Gartens“, mit Abbildungen, für die damalige Zeit ein unerhörtes Prachtwerk, von welchem nur wenige Exemplare in den Buchhandel kamen, da Clifford die meisten an seine Freunde verschenkte. Dann erschien seine einschneidende Kritik der bis dahin in der Botanik herrschenden, ganz erbärmlichen und unwissenschaftlichen Kunstsprache, die „Critica botanica“, ein Werk, welches offen allem bisherigen Schlendrian den Krieg erklärte und die vielen alten bequemen Schlafmützen auf den Universitäten gar unsanft aus ihrem Schlummer aufrüttelte, deshalb auch mannigfach angefochten wurde, aber bald durch die Thätigkeit der gesammten frisch strebenden Jugend die Revolution in dem Reiche der Botanik vollkommen durchführte. Endlich erschien noch in demselben Jahr unter dem Titel „Viridarium Cliffordianum“ eine Beschreibung aller im Cliffordschen Garten kultivirten Bäume.

Aber die übermässige Arbeit hatte nach und nach doch Linnés Gesundheit angegriffen; auch konnte er wohl, an das harte und kalte Klima Schwedens gewöhnt, die weiche, feuchte Nebelluft Hollands nicht vertragen. Er nahm also, wiewohl ungern, von seinem Freunde Clifford Abschied und begab sich am Ende des Jahres 1737 nach Leyden. Hier wurde er aber

wieder festgehalten. Er half (1738) Royen, den ganzen Universitätsgarten umzuordnen, gab dann noch seine „Pflanzenklassen“ und die von seinem kurz vorher auf der Reise verstorbenen Freund Artedi nachgelassene „Naturgeschichte der Fische“ heraus. Nachrichten aus Schweden beschleunigten nun seinen Abschied von einem Lande, welches ihn freundlich aufgenommen hatte, wo er einen grossen Umfang wissenschaftlicher Kenntnisse erworben, wo er seine Stellung in der Naturwissenschaft gegründet und sich bereits einen fast durch ganz Europa reichenden Ruf erworben hatte. Er ging über Paris, wo er von den Brüdern Anton und Bernhard de Jussieu sowie von du Fay freundlich empfangen wurde, nach Rouen und zu Schiffe nach Helsingsborg zurück, besuchte seinen Vater, dann seine Braut in Fahlun, und liess sich schliesslich in Stockholm nieder. Aber das Vaterland kam ihm anfänglich sehr unfreundlich entgegen. Sein Ruf war noch nicht bis nach Schweden vorgedrungen. Niemand kannte ihn in Stockholm. Praxis wollte sich für den gänzlich fremden jungen Anfänger nicht finden. Er geriet wieder in die bitterste Not und verzweifelte fast am Leben. Da kam das Jahr 1739 heran: so für sein äusseres Leben wie 1737 für seine wissenschaftliche Entwickelung entscheidend. Ein kluges Benehmen, welches ihm einen vornehmen Patienten verschaffte und ein glücklicher Zufall machten aller seiner Not ein Ende. Der glücklich geheilte Patient hatte ihn bei der Reichsrätin Tessin empfohlen, welche an einem hartnäckigen Husten litt. Linné schaffte ihr Linderung, und als am Spieltisch bei Hofe die auch an chronischem Katarrh leidende Königin Ulrike Eleonore sah, wie die Reichsrätin die ihr von Linné verordneten Pastillen nahm und deren Wirkung rühmen hörte, so liess auch sie Linné rufen, welchem es denn auch gelang, sie schnell von ihrem Katarrh zu befreien. Nun war sein Glück gemacht. Er wurde Modearzt in der vornehmen Welt Stockholms. Täglich stieg seine Praxis und damit auch seine Einnahme. Er wurde beim Bergkollegium angestellt, um Vorlesungen zu halten, bekam durch Tessin die Stelle als Admiralitätsmedikus, gründete mit Tessin und einigen anderen wissenschaftlichen Freunden die Akademie der Wissenschaften zu Stockholm, deren erster Präsident er selbst wurde. Am 26. Juni 1739 führte er, nun in glänzender Stellung, endlich seine Braut zum Altar. Im Jahre 1740 wurden beide Professuren der medizinischen Fakultät in Upsala erledigt, und im folgenden Jahre wurde Linné als Professor dorthin berufen. Vorher machte er noch mit einigen jungen Leuten eine Reise nach Oeland und Gothland, deren Ergebnisse 1745 im Druck erschienen, und trat dann im Herbst seine Professur an mit einer Rede „über den Nutzen der Reisen im Vaterlande“. Die andere erledigte Professur hatte sein früherer Verfolger Rosén erhalten, mit welchem er am Ende des Jahres tauschte, so dass an Linné nunmehr die Direktion des botanischen Gartens, sowie die Vorlesungen über Arzneimittellehre, Botanik, Semiotik, Diätetik und Naturgeschichte fielen. Gleich darauf im Jahre 1742 wurde auf Linnés Betrieb der ganze botanische Garten reformirt und mit neuen Gewächshäusern versehen. Im Jahre 1745 errichtete Linné in Upsala ein naturwissenschaftliches Museum, woran es bis dahin noch gefehlt hatte. In demselben Jahr gab er auch seine Flora und Fauna von Schweden heraus. Im Jahre 1746 machte er eine Reise nach Wester-Gothland. Allmählich fing auch das Vaterland an, ihn zu würdigen. Es wurde eine Medaille auf ihn geschlagen. Im folgenden Jahr wurde er vom Könige zum Archiater (Oberarzt) ernannt. Im Jahre darauf gab er die „Beschreibung der Pflanzen des botanischen Gartens zu Upsala“ heraus. Im Jahr

erschien seine „Arzneimittellehre“ und im April desselben Jahres trat er eine Reise nach Schonen an, deren Ergebnisse 1750 im Druck erschienen.

Zurückgekehrt, besuchte er noch einmal die Heimat seiner Jugend, Stanbrohult, wo am 17. Mai 1748 auch sein Vater gestorben war.

Endlich im Herbst desselben Jahres wurde Linné zum erstenmal Rektor der Universität.

Schon im Jahre 1750 begannen die Leiden, welche, als Folgen seiner vielen beschwerlichen Reisen und seiner übermässigen geistigen Anstrengungen, ihm den Rest seines Lebens sehr unangenehm stören sollten. Er bekam einen heftigen, ja lebensgefährlichen Gichtanfall, dessen Nachwehen er dann durch reichliches Erdbeeressen vertrieb. Sein Fleiss wurde aber dadurch kaum unterbrochen; denn noch in demselben Jahr gab er seine „Philosophia botanica“ heraus.

Im folgenden Jahr musste er die naturgeschichtlichen Sammlungen der Königin auf Drottningholm ordnen und beschreiben, und eine ähnliche Arbeit wurde ihm 1753 aufgetragen bei den königlichen Sammlungen auf Ulrichsdahl, sowie bei der Mineraliensammlung des Grafen Tessin. Am 27. April dieses Jahres wurde Linné zum Ritter des Nordsternordens erhoben. Im Druck erschienen von ihm die „Beschreibung des Tessinschen Museums“, und sein fast wichtigstes Werk, die „vollständige Beschreibung aller bekannten Pflanzenarten“ (Species plantarum), ein Buch, welches fast für ein ganzes Jahrhundert die Grundlage aller Werke über systematische Botanik blieb. Heftige Anfälle von Gallensteinschmerzen, welche Linné in den letzen drei Jahren oft geplagt hatten, wichen ebenfalls seiner hartnäckig durchgeführten Erdbeerendiät.

Im darauf folgenden Jahre gab er unter dem Titel „Museum Adolphi Friederici“ die Beschreibung der naturwissenschaftlichen Sammlung des Königs heraus. Im Jahr 1755 erhielt Linné die goldene Prämienmedaille aus der Sparreschen Stiftung von der Stockholmer Akademie der Wissenschaften, und am 20. November wurde er, welcher bis dahin Karl Linnaeus hiess, vom König unter dem Namen Karl von Linné in den Adelsstand erhoben. Im Jahre 1750 liess der Reichsgraf Tessin eine goldene Ehrenmedaille auf Linné prägen als Dank für die Widmung der zehnten Auflage des „Systema naturae“.

Linné war allmählich ein wohlhabender Mann geworden und kaufte sich in der Nähe von Upsala zwei Bauerngüter: Hammarby und Safja. Im Jahre 1759 hatte er die Freude, seinen ältesten Sohn Karl als Demonstrator am botanischen Garten angestellt zu sehen. Im Jahre 1760 erhielt er von der Petersburger Akademie eine Prämie von 100 Dukaten für die Beantwortung einer Preisfrage über das Geschlecht der Pflanzen, und 1762 schenkte ihm der Kaufmann Rogge in Gothenburg die Summe von 18000 Thaler Kupfer für das angeblich von Linné entdeckte Geheimnis, an der Flussmuschel künstliche Perlen hervorzurufen. Am 8. Dezember desselben Jahres wurde Linné an die Stelle des verstorbenen Bradley zum auswärtigen Mitglied der Pariser Akademie erwählt. Im Jahre 1763 liess sich Linné zum Emeritus erklären, und sein Sohn, erst 21 Jahr alt, wurde zum Professor in Upsala ernannt. Eine grosse Freude machte es ihm, dass er durch einen Freund die erste Theepflanze erhielt, welche lebend nach Europa kam.

Von einer lebensgefährlichen Rippenfellentzündung, welche ihn im Jahre 1763 überfiel, wurde er durch die hingebendste Sorgfalt und unermüdlichste Anstrengung seines Kollegen Rosén befreit. Bald darauf

feierte er seine silberne Hochzeit. Die folgenden Jahre verflossen ihm ruhig unter gewohntem stetigem Fleiss, vorzugsweise in der Bearbeitung immer wiederholter Ausgaben seiner Werke. Im Jahr 1770 erkrankte er abermals lebensgefährlich, wurde aber auch wieder hergestellt. Im Jahr 1772 wurde er zum dritten und letztenmale Rektor der Universität und durfte sich rühmen, dass unter seinem Rektorat auch nicht eine einzige Bestrafung eines Studierenden sich nöthig machte. Im folgenden Jahr erkrankte er abermals heftig, erholte sich aber wieder und ging nach Stockholm, um dort den Sitzungen der vom Könige niedergesetzten Kommission zur Revision der schwedischen Bibelübersetzung beizuwohnen, zu welcher er für die Bestimmung der in den heiligen Schriften vorkommenden Pflanzen und Tiere als Beisitzer erwählt war. Anfangs Mai 1774 wurde er im Kollegium von einem Schlaganfall getroffen, dessen Folgen sich aber verloren. Besonders fühlte er sich neubelebt und verjüngt, als eine reiche Sammlung in Spiritus aufbewahrter Pflanzen aus Surinam in seine Hände gelangte. Im folgenden Jahr stattete ihm der König einen Besuch in Upsala ab, was den betagten König der Naturgeschichte auf's angenehmste überraschte. Von nun an wurde Linné unter wiederholten Gicht- und leichten Schlaganfällen immer schwächer. Im Jahr 1776 schrieb er selbst in sein Tagebuch: „Linné kann nicht mehr gehen, redet undeutlich und kann kaum noch schreiben.“ Er verlangte vom König seinen Abschied, welcher ihm jedoch unter Dispensation von jeder ihm unbequemen Thätigkeit und Verdoppelung seines Gehalts vom Könige verweigert wurde. Auch setzte ihm der König für seine spätere Witwe und seine Kinder die Einkünfte von zwei in der Nähe seines Gutes liegenden Bauernhöfen aus. Eine weitere Freude wurde ihm zu teil durch das Geschenk einer Goldmedaille von seiten der Kaiserin Katharina II. von Russland.

In demselben Jahre 1776 unternahm Linné noch in einer wichtigen Universitätsangelegenheit eine Reise nach Stockholm. Es war nämlich der Vorschlag gemacht worden, das Recht der medizinischen Doktorpromotionen den Universitäten zu entziehen und dem Collegium medicum in Stockholm zu übertragen, also statt der Promotion eine Art von Staatsexamen einzuführen. Der König neigte sich zur Einwilligung. Aber der Professor Sidrén, aus den Hofkreisen über die Intrigue unterrichtet, überzeugte den kranken Linné von der Notwendigkeit, sich selbst ins Mittel zu schlagen, packte ihn, so gebrechlich er auch war, in einen Wagen und fuhr mit ihm nach Drottningholm. Linné, mit stolpernden Schritten kaum in das Empfangszimmer getreten, hingerissen von seinem Eifer, sprudelte, ohne das Ceremoniel zu beachten, sogleich stotternd heraus: „Es geht nicht an, Majestät, es zerstört die Akademie und die Wissenschaft! Ich kann dieses Unglück nicht überleben!“ Nachdem der überraschte König von Sidrén aufgeklärt war, um was es sich handle, klopfte er Linné lächelnd auf die Schulter und sagte: „Es soll nicht geschehen, mein lieber Linné. Reisen Sie in Frieden nach Hause und seien Sie ruhig.“ So erreichte Linné seinen Zweck; aber es war seine letzte Reise, das letztemal, dass er den König sah. Er erkrankte nach seiner Rückkehr auf's neue sehr ernstlich durch einen wiederholten, sehr heftigen Schlaganfall. Vom Beginn des Jahres 1777 an war er fast immer ohne klares Bewusstsein. Er durchblätterte oft mit grossem Vergnügen seine eigenen Werke und pflegte dann zu sagen, er würde sich glücklich preisen, wenn er in seinem Leben auch solche Werke hätte schreiben können. Am 10. Januar 1778 vormittags acht Uhr entschlummerte er sanft zum besseren Leben.

Ueber Linnés äussere Erscheinung lassen wir ihn nach seinem Tagebuch selbst reden:

Das Porträt, welches vor der Philosophia botanica von 1757 steht, gehört zu den besten. Aber dasjenige, welches die Akademie der Wissenschaften 1774 machen liess, kann schwerlich übertroffen werden.

Die Statur ist mittelmässig gross, eher klein als hoch, weder mager noch fett, mit ziemlich muskulösen Gliedmassen und starken Adern schon von Kindheit an.

Der Kopf gross, gewölbt, hinter dem Scheitel querüber tief gefurcht. Haare in der Kindheit schneeweiss, dann braun, im Alter grau werdend. Die Augen braun, lebhaft, sehr scharf und mit ausgezeichneter Sehkraft. (Murray, ein langjähriger Schüler Linnés, später Professor in Göttingen, sagt: „Seine Augen waren die schönsten, die ich je gesehen, zwar nur klein, allein von einem Glanze, und so durchdringend, wie ich es sonst nie gefunden. Es trafen mich oft Blicke, als wenn er meine ganze Seele durchschauen wollte.“)

Die Stirn war im Alter gefurcht. Eine undeutliche Warze auf der rechten Seite und eine andere auf der rechten Seite der Nase. Die Zähne waren hinfällig und verdarben schon in der Jugend durch erblichen Zahnschmerz. Er war leicht, hastig, ging schnell, aber immer etwas gebückt in Folge des Pflanzensuchens. Er that alles prompt, konnte langsame Leute nicht leiden, war sehr sensibel, ward schnell gerührt, arbeitete unablässig und konnte sich nicht schonen. Er ass gern gute Speisen, trank gute Getränke, war aber darin niemals unmässig, war nicht luxuriös. Er hatte ein gutes Gehör, nur nicht für Musik, welche ihm zuwider war. Er kümmerte sich wenig um das Aeussere, sondern meinte, dass der Mann das Kleid zieren müsse, aber nicht umgekehrt. In späteren Jahren trug er im Hause einen roten Schlafrock, eine grüne Pelzmütze und eine lange Pfeife.

Er tanzte auch wohl, wenn auch selten, einen polnischen Tanz, in welchem er noch in späterem Alter alle Jüngeren übertraf.

Im Sommer schlief er nur von zehn Uhr abends bis drei Uhr früh, im Winter aber von neun bis sechs Uhr. Sobald er merkte, dass er müde und matt wurde, legte er seine Arbeit bei Seite. Abends hatte er gern gute Gesellschaft, in welcher er recht vergnügt war, scherzte und lachte.

Vorstehende Schilderung, mit naturwissenschaftlicher Schärfe entworfen, gibt bei Linnés durch und durch wahrhaftem Charakter jedenfalls das treueste Bild dieses ausserordentlichen Mannes, treuer und ähnlicher, als wie irgend ein anderer es uns hätte hinstellen und aufbewahren können, was übrigens nicht geschehen ist. Alle seine Lebensbeschreiber haben nur aus dieser Quelle geschöpft, konnten aus keiner anderen schöpfen, und haben nur die hier mitgeteilten Züge, sicher nicht immer zum Vorteil der Porträtähnlichkeit, anders zusammengestellt und ausgeführt.

Linné war ein für die damalige Zeit fruchtbarer Schriftsteller, und wenn vielleicht sein Zeitgenosse Buffon im Druck mehr Papier gefüllt hat, so muss man dagegen den eigentümlich kurzen und gedrungenen Stil Linnés berücksichtigen, bei welchem jeder kleinste Satz eine Thatsache enthielt, vom welchem man nicht einmal sagen kann, ob er eines poetischen, blumigen Stils mächtig war, da er einen solchen in seinem ganzen Leben sorgfältig vermied und in dem einzigen bekannten Beispiel eine fast komische poetische Pedanterie entwickelte.

In der Lapländischen Flora bei der Beschreibung einer Sumpfpflanze,

Lavendelheide oder kleiner wilder Rosmarin (Andromeda poliifolia) genannt, reisst ihn sein Genius fort: „Diese auserlesene und schönste Jungfrau erhebt ihr Haupt stolz auf schlankem, grünen Hals (Blütenstiel). Die rosigen Lippen ihres Antlitzes (die Blumenblätter) übertreffen selbst die köstlichste Schminke der Venus; mit zarten Gliedern, welche in den Fuss übergehen, knieet sie, vom (Frühlings)-Wasser umgeben, an den Felsen gefesselt, wilden Drachen (den Amphibien) ausgesetzt. Zur Erde neigt sie ihr trauerndes Antlitz und hebt ihre unschuldigen Arme (Zweige) zum Himmel empor, würdig eines besseren Ortes und Schicksals, bis der gnadenreiche Perseus (Sommer) nach Besiegung der Ungeheuer sie aus den Fluten errettet, so dass sie, aus einer Jungfrau zur hoffenden Mutter geworden, ihr Haupt (die Frucht) wieder kühn zum Himmel emporhebt. Hätte Ovid, indem er die Sage von der Andromeda dichtete, diese Pflanze vor Augen gehabt, so würden die Attribute kaum besser gepasst haben, während er sie in dichterischer Weise aus niederem Grabe in den Olymp führte."

Die beste Einleitung zu einer Uebersicht von Linnés litterarischen Arbeiten würde gewiss das geben, was er selbst einmal in seinem Tagebuch mit charakteristischem Lakonismus über seine Schriftstellerei sagt, wahrscheinlich, nachdem ihm einmal von irgend einer Seite der Vorwurf der Vielschreiberei zu Ohren gekommen war: „Man möchte Linnaeus der Schreibsucht beschuldigen. Aber derjenige, welcher das thut, wird bloss seine Werke abkopieren und seinen Fleiss bemerken, ohne seine unzähligen Entdeckungen, des Schwersten von Allem, zu erwähnen. Er wagte niemals, etwas aufzuschieben, denn er sahe die Zeit als das unsicherste in der Welt an."

Linné war geboren in einer botanischen Familie. Alle Glieder derselben hatten Interesse für die Natur gezeigt; insbesondere aber war der Vater Linnés ein eifriger Pflanzenliebhaber. Nils Linnaeus war ein leidenschaftlicher Gärtner. Seine Pflanzenkultur hatte in der ganzen Gegend eine grosse Berühmtheit erlangt, und so wurde Linné vielleicht eine gewisse Geneigtheit des Organs, eine Fähigkeit, in dieser Richtung thätig zu sein, angeboren. Den wesentlichsten und für sein ganzes Leben bestimmendsten Einfluss übte aber offenbar seine Mutter aus.

Diese Frau, ein ächtes Weib in der vollsten Bedeutung des Wortes, hatte natürlich alle Interessen des Mannes sich angeeignet, und teilte sie um so lieber, um so leichter, als die Freude an Blumen ohnehin eine Neigung ist, welche sich dem sanften und sinnigen weiblichen Charakter leicht anbildet. Wenn der kleine Karl schrie, wenn er ungeduldig oder gar unartig war, so hatte Mutter Linnaeus immer eine bunte oder duftende Blume bei der Hand, womit sie die Aufmerksamkeit des Kindes fesselte und von dem, was ihm gerade unbequem oder unangenehm war, ablenkte.

So wurde Linné ein Pflanzenfreund, ein künftiger Botaniker, schon bevor er die ersten Worte lallen, bevor er von einer Blume mehr als den ersten sinnlichen, angenehmen Eindruck auffassen konnte.

Dieser erste Eindruck, diese erste Richtung seiner Aufmerksamkeit, seiner beginnenden geistigen Thätigkeit wurde nun in der Folgezeit nicht nur nicht verwischt, sondern durch eine Menge scheinbar geringfügiger, aber bei dem einmal gegebenen Anstoss sehr bedeutungsvoller und tief eingreifender Ereignisse unterhalten und verstärkt. Linné war etwa vier Jahr alt, als er mit seinem Vater und einer Gesellschaft von Männern und Frauen einen Spaziergang in die Umgegend von Stenbrohult machte. Man lagerte sich auf einem reizenden Wiesenplan, und Linnaeus der Vater erklärte, von den

Damen der Gesellschaft aufgefordert, einige Pflanzen, machte auf die verschiedenen Formen der Wurzeln aufmerksam, und zeigte, wie man nicht nur nach ihnen, sondern eigentlich nach jedem Theil, welchen man aufmerksam und genau betrachte, jede Pflanze bestimmen und ihr einen Platz in der gesammten Pflanzenwelt anweisen könne. Die fast ehrfurchtsvolle Aufmerksamkeit der ganzen Gesellschaft der Erwachsenen machte auf den jungen Linné, welcher ohnehin bis dahin sein Leben, beständig im Garten spielend, nur mit Pflanzen zugebracht hatte, den tiefsten Eindruck. Er lauschte den Worten des Vaters mit der gespanntesten Aufmerksamkeit, und von Stund an wollte er von seinem Vater nur von Pflanzen hören, ging nur in den Garten, um Pflanzen zu zerpflücken, ihre einzelnen Teile mit einander zu vergleichen und ihre Verschiedenheiten in Form und Farbe sich einzuprägen. Da die Grundrichtung seiner Seele einmal auf diese Weise bestimmt und eine mächtige innere Bewegung hervorgerufen war, so mussten wohl die äusseren Verhältnisse, welche sich dem Verfolgen jener Richtung entgegenstellten, Hindernisse, mit welchen Linné oft und lange zu kämpfen hatte, diesen einmal erwachten Trieb, weit entfernt, ihn zu unterdrücken und zu ersticken, vielmehr zu einer unbezwingbaren Leidenschaft anfachen und jede Faser seiner Seele zum Kampf mit den ihm vom Schicksal in den Weg geworfenen Hemmnissen aufzustacheln. Das musste um so mehr der Fall sein, als auch dazwischen günstige äussere Einflüsse nicht ausblieben und immer zur rechten Zeit, wenn die innere Flamme zu erlöschen, wenn äussere Mächte sie zu ersticken drohten, dieselbe wieder anfachten und nährten.

Linnés erster Hauslehrer, ein gewisser Tolander, war vielleicht ein braver und gewissenhafter Mann, aber gänzlich unfähig, Linné, und vielleicht überhaupt Kinder zu verstehen und demgemäss zweckmässig zu leiten. Durch ihn, dessen Einfluss bei dem noch jungen Knaben so mächtig und unwiderstehlich war, wurde Linné der tiefe und in der ganzen Schulzeit, ja fast im ganzen Leben nicht zu überwindende Widerwille, um nicht zu sagen Abscheu aufgeprägt gegen alles, was, damals vielleicht nicht ganz mit Unrecht, als die Grundlage aller wissenschaftlichen Bildung angesehen wurde: gegen die Kenntnis der alten Sprachen, der blos dogmatischen theologischen Lehrsätze und dergleichen mehr.

Leider waren die Lehrer in der Trivialschule zu Wexiö, welche er von seinem zehnten Jahre an besuchte, nicht minder roh und ungebildet. Der im zwölften Jahr ihm gegebene milde und wohlwollende neue Hauslehrer Höck war nicht mehr im Stande, die einmal eingewurzelte Abneigung des Knaben gegen alte Schulstudien zu überwinden. Im fünfzehnten Jahr wurde Linné von der Aufsicht des Hauslehrers frei, kam in die sogenannten Klassen und liess nun seinen Neigungen freien Lauf. Für die Schulwissenschaften that er so gut wie gar nichts, beschäftigte sich aber fortwährend mit ungeteiltem Interesse und eisernem Fleiss mit den Pflanzen, in der Welt, in welcher allein er sich heimisch fühlte, an welche allein ihn ein gemütliches, vom Gefühl belebtes Interesse knüpfte. Noch entschiedener entzog er sich im 17. Jahr auf dem Gymnasium den ihm verhassten Studien. In allem, mit Ausnahme der Mathematik und Physik, den Fächern, deren Zusammenhang mit den Gegenständen seiner leidenschaftlichen Neigung er ahnen mochte, und worin er sich denn auch vor allen auszeichnete, war er von allen seinen Mitschülern der unfähigste. Aber Tag und Nacht las er in den botanischen Werken von Tillands, Palmberg, Bromelius, Rudbeck und anderen.

Linné wurde später vom Rektor des Gymnasiums Nils Krek mit folgendem merkwürdigen Zeugnis zur Universität entlassen:

„Die Jugend auf den Schulen kann mit den jungen Stämmen verglichen werden in einer Baumschule, wo es sich zuweilen, wiewohl selten, ereignet, dass junge Bäume, obgleich man den grössten Fleiss auf sie verwendet, nicht arten wollen, sondern durchaus Wildlingen gleichen; wenn sie aber in der Folge versetzt werden, ihre wilde Art verändern und zu schönen Bäumen emporwachsen, welche liebliche Früchte tragen. In dieser Absicht und keiner anderen sende ich nun auch diesen Jüngling Karl Linnaeus zur Akademie, welcher vielleicht dort in ein Klima kommt, das sein besseres Gedeihen begünstigt."

Zum Dank für dieses Zeugnis eines beschränkten Pedanten hat Linné den Namen des Mannes, welcher, wenn er sich nicht an Linnés Jugendgeschichte knüpfte, längst vergessen wäre, mit sich selbst unsterblich gemacht. Schaden konnte dem jungen Linnaeus dieses Zeugnis nicht, da es von Gabriel Höck, welcher ein lebhaftes Interesse für den jungen Mann gewonnen hatte, geradezu unterschlagen wurde.

Als Linné nach Beendigung seiner Studien nach Holland kam, zeigte sich bald seine grosse Ueberlegenheit auf seinem Lieblingsfelde. Bei dem ersten Besuch, welchen er Burmann abstattete, legte dieser ihm eine eben angekommene grosse Seltenheit vor. Linné nahm eine Blume, untersuchte sie und sagte er: „Es ist eine Art Lorbeer." „Nein, nein!" antwortete Burmann. „Zuverlässig ist es so," entgegnete Linné, „es ist die Blüte vom Zimmet, Laurus Cinnamomum." „Das ist richtig, aber es ist kein Lorbeer," meinte Burmann. Nun überführte ihn Linné durch die Analyse der Blüte von der Richtigkeit seiner Ansicht. Aehnliches wiederholte sich öfter, und Burmann, weit entfernt, durch die Ueberlegenheit des jungen Mannes sich gekränkt zu fühlen, war im Gegenteil erstaunt und entzückt und bot ihm sogleich freien Aufenthalt in seinem Hause an. In ähnlicher Weise erwarb sich Linné bei seinem ersten Besuche die Achtung und das warme und auch später niemals verlöschende Wohlwollen Boerhaves. Boerhave zeigte ihm eine Pflanze (Crataegus aria) und fragte, ob er dieselbe schon gesehen, da sie noch von keinem Schriftsteller beschrieben sei. Linné antwortete: „Ja, es ist ein nordisches Gewächs, findet sich in Schweden und ist von Vaillant in seinem Buche vom Bau der Blumen angeführt." Boerhave behauptete das Gegenteil und glaubte seiner Sache um so gewisser zu sein, als er selbst die Herausgabe des Vaillantischen Buches besorgt hatte. Er holte das Buch; Linné schlug nach und zeigte ihm die betreffende Stelle.

Als Linné von Clifford nach England gesendet wurde, da erhielt für ihn ein Empfehlungsbrief Boerhaves an Hans Sloane eine ganz eigentümliche Bedeutung. Boerhave hatte ganz kurz geschrieben: „Linnaeus, welcher dir diesen Brief überbringen wird, ist allein würdig, dich zu sehen, allein würdig, von dir gesehen zu werden. Wer euch beide zusammen sieht, sieht ein Paar von Männern, wie die Welt schwerlich ein zweites birgt." Sloane nahm diese Zusammenstellung mit einem jungen, ganz unbekannten Manne, welche übrigens ein merkwürdiger Beweis von Boerhaves Scharfblick ist, sehr übel und behandelte Linné anfänglich sehr kühl. Diese Verstimmung übertrug sich auch auf Shaw, Dillenius und andere Männer, mit welchen Linné zusammentraf, und er musste sich seine Anerkennung als gleichberechtigt und die Achtung vor seinen neuen Ansichten in England erst erkämpfen.

Linné fand am schwersten mit seinen Lehren Eingang in Frankreich. Dort keimte damals schon durch die Arbeiten von Adanson, Antoine und Bernard de Jussieu, welche eine andere Seite Tourneforts, der ja auch Linnés Lehrer gewesen war, hervorgehoben und verfolgt hatten, nämlich den Gedanken an ein natürliches System für die organische Welt, ein System, welches später das Linnéische verdrängt hat.

Gleichwohl antwortete J. E. Guettard denjenigen, welche „den jungen Enthusiasten, der doch nur Anarchie in die Wissenschaft bringe", tadeln wollten: „Ihr Herren, lacht nicht über Linné; er wird euch mit der Zeit alle auslachen."

In Schweden war Linné anfänglich so niedergeschlagen über seine Misserfolge, dass er in einem Anfall von Verbitterung an Haller schrieb: „Meine Praxis ist gross geworden und einträglich. Ich denke, Aeskulap gibt alles Gute; Flora aber gibt nur Siegesbecke (ein elender Gegner von Linné). Ich gebe die Botanik auf und will sogar meine Sammlungen vernichten." In dieser Zeit wäre Linné beinahe für Schweden verloren gegangen. Haller, welcher Göttingen verlassen wollte, bestimmte Linné zu seinem Nachfolger und schrieb deshalb am 24. November 1738 an ihn einen sehr freundschaftlichen und dringenden Brief, und wiederholte seine Vorschläge in einem zweiten Briefe vom 19. Januar 1739. Die mit einer Gelegenheit beförderten Briefe kamen aber erst am 12. August 1739 in Linnés Hände. Inzwischen hatte sich sein Schicksal freundlicher gestaltet und er zog es vor, seine Kraft dem Vaterlande zu erhalten.

Was Linné vor allem zum Naturforscher stempelte, war seine Leidenschaft, alles selbst zu sehen, selbst zu untersuchen. Zu der Zeit, als Linné auftrat, war die Klage Galileis über die Gelehrten seiner Zeit noch vollkommen ebenso am Platze. Den Theophrast und Dioskorides mit ihren bornierten philologischen Kommentaren auswendig zu lernen, die Holzschnitte der Kräuterbücher des Mittelalters anzuschauen: — das war bei den meisten das Wesen des botanischen Studiums.

Linné sah in seinem Leben mehr Pflanzenarten, als alle seine Vorgänger zusammengenommen, nämlich mehr als 10000 Arten. Ihm galt in der Naturwissenschaft keine Autorität als die Natur selbst. Ja wir finden, dass er in der ersten Ausgabe seiner Pflanzenarten (Species plantarum) sogar noch viele damals schon bekannte und — wenn auch schlecht — beschriebene Pflanzen unerwähnt gelassen hatte, weil er sie noch nicht selbst hatte untersuchen können und mit den mangelhaften Beschreibungen seiner Vorgänger nichts anzufangen wusste. Wie sehr er nur die Natur im Auge hatte und darauf seine Wissenschaft aufbaute, geht insbesondere auch daraus hervor, dass in seinem eigenen, noch bis auf unsere Tage erhaltenen Herbarium gar viele von denjenigen Pflanzen, welche er selbst zuerst entdeckt und beschrieben hatte, nicht aufbewahrt sind. Seine Gleichgültigkeit gegen die Ansichten seiner Vorgänger in der Wissenschaft wurde ihm oft, besonders von den noch lebenden, welche sich dadurch beleidigt fühlten, vorgeworfen. Er ging aber von dem Grundsatze aus, dass das Hinstellen und Begründen des Neuen aus der Natur mehr Nutzen schaffe und sicherer die Wissenschaft fördere, als das ewige Wiederkäuen des Alten und der kritische Streit gegen alles einzelne Vorhandene, welches, von falschen Grundlagen ausgehend, eben insgesamt falsch sei. Sicherlich ist die Schonung des Hergebrachten nirgends mehr am unrechten Orte, als in der Wissenschaft, insbesondere in den Naturwissenschaften.

Mit der hier hervorgehobenen Seite in Linnés wissenschaftlichem Charakter hängt noch ein anderes zusammen, was seine Entwickelung sehr

gefördert hat, und was er selbst als Bildungsmittel sehr hoch schätzte. Es wurde ihm zweimal im Leben angeboten, unter sehr günstigen Umständen Reisen in fremde Länder zu machen. Einmal sollte er auf Kosten der holländischen Regierung eine Reise nach dem Kap der guten Hoffnung unternehmen; ein andermal sollte er in einer sehr vorteilhaften Staatsanstellung nach Surinam gehen. Beidemal lehnte er die Anträge ab. Aber keineswegs darf man daraus ableiten wollen, dass er etwa den Wert der Reisen für die Naturwissenschaften nicht gekannt hätte. Das Gegenteil hat er zur Genüge bewiesen durch den Eifer, womit er die Reisen seiner Schüler anregte und förderte. Aber er lehnte ab, vielleicht, weil er meinen mochte, noch nicht genügend vorbereitet zu sein, um von so grossen Reisen auch den vollen Gewinn mit heimzubringen, — gewiss und vorzugsweise aber, weil er damals, in dem wichtigsten Stadium seiner wissenschaftlichen Entwickelung begriffen, diese nicht unterbrechen, sondern in geregelter wissenschaftlicher Thätigkeit beharren wollte. Den bildenden Einfluss der Reisen für den Naturforscher hatte er schon zur Genüge an sich selbst erfahren und aufs vollkommenste ausgebeutet. Von den wilden, eisstarrenden Alpen Laplands bis zur milden und sonnigen Heimat der Buche in Schonen durchstreifte und durchforschte er sein ganzes Vaterland. Was er in sich selbst dabei entwickelte, was er als den Hauptgewinn erster Reisen ansah und später seinen Schülern als das wesentlichste Merkmal des Naturforschers einprägte, das war das „Sehenlernen“, und zwar ebenso sehr in Bezug auf Genauigkeit und Gründlichkeit, als auch in Bezug auf Allseitigkeit, indem er grundsätzlich nichts von der Thätigkeit des Naturforschers auf Reisen ausgeschlossen wissen wollte, was irgendwie mit den Erscheinungen in der Natur in Verbindung steht oder auf dieselben sich gründet. Er verlangte nicht nur Aufmerksamkeit auf alle mineralogischen (geognostischen), botanischen, zoologischen Vorkommnisse, sondern auch auf das Klima, auf die Ernährungsweise der Menschen, auf die Volksheilmittel, die Gesundheitsverhältnisse, den Zustand des Ackerbaues und der Viehzucht.

Ein fernerer Charakterzug Linnés war seine strenge Methodik. Er war in seinem ganzen Leben in allem, was er that, pünktlich, ordentlich und fast pedantisch. Er war ein geborener Systematiker. Jede Gruppe von Einzelheiten, welche er zusammentrug, ordnete sich ihm sogleich fast unwillkürlich in ein wohlgegliedertes systematisches Fachwerk, welches sich leicht übersehen und rasch jede Einzelheit auffinden liess. Selbst auf die Litteratur und die Menschen brachte er seine scharfe Systematik zur Anwendung. Nicht nur die Bücher seiner Bibliotheca botanica, sondern auch seine Schüler, wenn er von ihnen sprach, wurden von ihm nach Klassen, Ordnungen, Geschlechtern und Arten angeordnet.

Linné ging die Fähigkeit ab, sich in eine fremde Sprache hineinzufinden. Nach fast dreijährigem Aufenthalt in Holland hatte er noch nicht so viel von der Landessprache gelernt, um nur das geringste Gespräch in dieser Sprache zu führen. Sein Latein war nicht immer korrekt. Er selbst schrieb darüber an einen Freund: „Das Latein, welches ich schreibe, mag nicht viel wert sein, aber ich will lieber drei Ohrfeigen von den Grammatikern, als eine von der Natur ertragen.“ Linnés botanische und zoologische Nomenklatur ist daher sehr fehlerhaft. Falsche Geschlechter und Beugungen sind so häufig, dass die Systematiker der Gegenwart grossen Fleiss darauf verwenden müssen, die Linnéischen Schnitzer zu verbessern. Murray, einer seiner treuesten Schüler, sagt von Linné: „Er

sah ein, dass die Wahrheit um so schöner ist, je nackter sie auftritt, und dass Zieraten, womit man sie putzt, sie nur verhüllen; er wollte lieber Naturkundige bilden und Schüler unterrichten, als Liebhaber unterhalten. Die Kunst der Beredsamkeit, welche diese reizt und der unbeschäftigten Einbildungskraft schmeichelt, war ihm nicht eigen.“ Hiermit spielt Murray auf Buffon an, welchen Linné wegen seines blumigen Schwulstes niemals hat leiden können.

An ästhetischer Begabung fehlte es Linné ganz und gar. Für Musik und Malerei hatte er nicht das geringste Verständnis, ebensowenig für Poesie, welche freilich damals in Schweden auf sehr niedriger Stufe stand. Die Reimereien eines Wasa, Massenius, Prytz, Lassen und anderer konnten ihm keinen Geschmack abgewinnen. Auch die etwas besseren dichterischen Versuche eines Bureus, Lindemann, Langerlöf und so weiter waren doch lange nicht bedeutend genug, um einer ästhetischen Ausbildung als Grundlage dienen zu können. Wo Linné einmal poetisch werden will, wie in seinen Deliciae naturae, da kommt alles fast drollig, pedantisch trocken und prosaisch nüchtern heraus.

Seinen Eltern bewahrte Linné die treueste Kindesliebe. In der Schule war er bescheiden und gehorsam. Ueber sein Universitätsleben gibt er sich in einem Briefe an den Präsidenten und Landeshauptmann Gyllengriip selbst folgendes Zeugnis: „Auf der Akademie habe ich mich eines stillen, ruhigen, nüchternen und christlichen Lebenswandels beflissen, so dass keiner mich überführen kann, das geringste Vergehen begangen zu haben und ich niemals vor dem Richter angeklagt worden bin; ebenso wenig habe ich jemand im geringsten molestiert. . . . Von der Zeit an, wo ich nach der Akademie Lund kam (1727), bis hierher (1733), bin ich in keinem Termin vor der Akademie gewesen und habe mir meistens ohne Konditionen oder Präceptionen durchgeholfen, damit ich meine Zeit mit desto grösserem Ernste möchte nutzen können.“

Dass die Gediegenheit und Liebenswürdigkeit des Charakters, welche Linnés junge Jahre auszeichnete, ihn auch im späteren Leben nicht verliess, geht aus einer Stelle im Tagebuch des Reichsrates Grafen Tessin vom Jahre 1757 hervor: „Ich warte mit Sehnsucht auf Herrn Professor Linnaeus. Ich bedarf einer Unterweisung. Meine trägen, alternden Begriffe haben Feuer und Wärme nötig. Herr Linnaeus gleicht einem kecken, durchtreibenden Landeshauptmann, welcher lieber zweimal resolviert, als auf Resolution warten lässt. Immer, sowie unser werter Naturforscher mehr Gewissheit erlangt hatte, hat er selbst sein Gebäude niedergerissen, so neu es auch gewesen. Ein solcher Mann, scharfsinnig, unermüdlich, fügsam, ist nicht gleich den weisen Leuten unserer Zeit und muss wohl die Zinnen der Wissenschaft, die er umfasst hat, erreichen. Hätte ich meine Jugendjahre zurück, meine Augen und mein Gedächtnis, so weiss ich gewiss, dass die Kenntniss der Pflanzen meine Leidenschaft werden würde. Doch mein Verlangen steht in die Höhe und nicht nach der Erde.“

Die damals aufkommende Sitte, Pflanzen nach Personen zu benennen, hat Linné niemals anders angewendet, als um irgend ein wirkliches Verdienst anzuerkennen, niemals aus Hass, niemals aus gemeiner Schmeichelei. Hierin ist er ein Spiegel für viele seiner Nachfolger, in welchen sie nicht ohne Beschämung hineinblicken können, wenn sie daran denken, wie oft sie diese Form wissenschaftlicher Auszeichnung missbraucht haben, um damit die fetten Mittagessen eines Nabob zu bezahlen oder einen Orden zu erkriechen.

Einen grossen Widerwillen hatte Linné gegen alle wissenschaftlichen Zänkereien, wodurch sich leider zu allen Zeiten die „Scientia amabilis“ so sehr ausgezeichnet hat. Noch heutigen Tages, Gott sei es geklagt, nehmen die widerlichsten polemischen Ergüsse einen grossen Teil des Raumes in den botanischen Zeitschriften in Anspruch. Murray sagt von Linné: „Sein Herz war zu edel, als dass er seine Feder zur Verunglimpfung und Kränkung anderer ansetzen sollte, nicht einmal solcher, die ihn hämisch angegriffen hatten. Keine einzige Zeile dieser Art verdunkelte sein Leben.“

Als man Linné gesagt hatte, Haller wolle gegen ihn schreiben, da schrieb er demselben (1757) einen langen, freundschaftlichen Brief, in welchem unter anderem die folgenden charakteristischen Zeilen vorkamen: „Friede sei mit uns! Ich schaudere, mich in einen Kampf einzulassen; denn man mag siegen oder besiegt werden, — immer ist Schaden und Schande dabei. Wer triumphiert ohne Wunden? Mir, und vielleicht auch Ihnen ist die Zeit zu solchen Fehden zu kostbar. . . . Und der ganze, wichtige, ernsthafte Kampf — was würde er nach einem halben Jahrhundert in den Augen der Nachkommen sein? Ein Märchen, eine Possengeschichte.“ Und elf Jahre später schrieb er an denselben: „Die meisten Menschen urteilen über Sachen, die sie nicht verstehen. Sind unsere Behauptungen nun wahr oder falsch, so werden sie es bleiben, wir mögen sie verteidigt haben oder nicht. Kinder, welche jetzt spielen, werden nach unserem Tode unsere Richter sein. Man liest zum Teil Angriffe gern, aber niemals liebt man den Angreifenden, man verachtet und verspottet ihn.“

In seinen Ausgaben war Linné äusserst sparsam. Kam es aber auf Sachen an, welche seine Wissenschaft betrafen, auf Naturalien, auf Bücher, auf Korrespondenz, oder sah er einen Hilfsbedürftigen, eine arme Mutter mit kleinen Kindern und so weiter, so hemmte nichts seine Freigebigkeit.

Will man Linné einen Fehler nachweisen, so liegt er vielleicht in dem Verhältnisse zu seiner Gattin. War seine Verlobung in Fahlun auch nicht ganz frei von weltlicher Spekulation, an welcher sein eigenes Herz vielleicht weniger Anteil hatte als sein Freund Browallius, welcher die Sache einleitete und zu stande brachte, so liebte er doch seine Frau äusserst zärtlich und treu. Aber er war wohl zu zärtlich und zu nachgiebig gegen sie und zeigte hierin eine Schwäche, welche seiner Kinder wegen höchst tadelnswert war. Seine Gattin war gross, stark, herrschsüchtig, eigennützig, ohne alle Erziehung und geistige Bildung. Sie verscheuchte oft die Freude aus der Gesellschaft, welche sich um Linné versammelte, denn da sie selbst nichts in einer gebildeten Gesellschaft zu reden wusste, so liebte sie dieselbe auch nicht. Linné zog sich bald von der Verwaltung des Häuslichen, von der Leitung der Familie ganz zurück und liess sich die Gewalt und Macht im Hause gern von seiner Frau abnehmen, da es ihm bequemer war und er so um so ungestörter seine Gedanken auf diejenigen Gegenstände richten konnte, welche den eigentlichen Kern- und Angelpunkt seines ganzen Wesens ausmachten. Unter einem solchen Regiment hatten die Kinder, besonders die Töchter, sehr zu leiden; diese wuchsen als zwar ehrbare, aber rohe Kinder der Natur auf, welche durch keinen Zug gemütlicher oder geistiger Bildung dem Stande, welchem sie angehörten, Ehre machten. Es ist bekannt, dass Linnés Tochter Elisabeth Christine, welche vom Vater gelernt hatte, auf die Pflanzen zu achten, im Jahre 1762 in einer gewitterschwülen Nacht zuerst das Leuchten der

Blumen an der spanischen Kresse (Tropaeolum majus) bemerkte und es ihrem Vater zeigte. Grossartig albern aber ist es, wenn der Verfasser der „Voyage en Suède par un Officier Hollandais" (1789) sagt: Die Tochter habe ihren Vater an Geist und Kenntnissen weit übertroffen und Verschiedenes in der Wissenschaft geschrieben.

Einer der schönsten Züge Linnés war eine tiefe Religiosität. Darin glich er ganz den meisten grossen Naturforschern, einem Newton, Kepler, Euler, Haller u. s. w. Linné sagt in seiner Selbstcharakteristik: „Er hatte allezeit Ehrfurcht und Bewunderung vor seinem Schöpfer und suchte seine Wissenschaft auf ihren Urheber hinzuleiten, hatte auch über seine Schlafkammerthür geschrieben: „Lebet schuldlos, Gott ist euch nahe."

Als Linné nach England kam, waren die Dünen gerade glänzend geschmückt. Wer die Ginstersträucher von Devonshire und Cornwallis nicht in Blüte gesehen hat, kann sich keinen Begriff machen von ihrer Ueppigkeit und Farbenpracht. Wer es sah, vermag, wenn er nicht gemütlos ist, mit Linné zu fühlen, welcher bei ihrem Anblick auf die Kniee fiel und Gott dankte, dass er etwas so Schönes erschaffen habe. Im Jahre 1748 gab Linné eine Dissertation heraus „Ueber die Naturwissenschaft zum Lobe des Schöpfers." An den Assessor Dr. Wahlborn schrieb er im Jahre 1752 über einen seiner Schüler: „Wenn Kähler nicht nach dem Kap der guten Hoffnung kommt, so kommt er nach Guinea oder nach einer anderen Küste. Die Welt ist weit und allenthalben gleich erfüllt von den Wundern des Schöpfers." Die Aufzählung der Begünstigungen, welche ihm im Leben zu teil geworden, begann er in seinem Tagebuche mit den Worten: „Gott selbst hat ihn geleitet mit seiner allmächtigen Hand."

Sprengel sagt in seiner Lebensskizze Linnés: „Es ist hier zu zeigen, wie das Studium der Natur unter allen menschlichen Kenntnissen am sichersten zur Gottheit führt. Niemand beweist das besser als Linné. Dieser religiöse Sinn ging auf die meisten seiner Schüler über. Ich habe verschiedene gekannt. Sie zeichneten sich alle durch diese echte Frömmigkeit und durch Redlichkeit der Gesinnung aus."

Im Jahre 1731 kam der Adjunkt der Medizin Dr. Nils Rosén von seinen Reisen zurück und habilitierte sich in Upsala für Anatomie und Praxis. Da Rudbeck 70 Jahre alt und emeritiert war, so handelte es sich um die Wiederbesetzung seiner Professur durch den Adjunkten Rosén oder den Vikar Linné, wobei dieser den Vorteil hatte, dass Rosén so gut wie gar nichts von Botanik verstand. Rosén intrigierte deshalb in jeder Weise gegen seinen Mitbewerber und verleidete ihm in Upsala das Leben so sehr, dass er sich nach einer Reise sehnte. Durch Celsius unterstützt, machte Linné die für die Wissenschaft wie für seine eigene Ausbildung gleich folgenreiche Reise nach Lapland. Nach seiner Rückkehr machte sich Rosén an ihn und entlieh von ihm zur Durchsicht seine botanischen Manuskripte. Der arglose Linné gab sie nacheinander hin, erfuhr aber bald, dass Rosén dieselben heimlich abgeschrieben hatte, — ein Schurkenstreich, welcher in der Botanik leider nicht allein dasteht. Linné war nun allerdings gewitzigt und versagte dem Rosén fernere Mitteilungen. In demselben Jahre bewarb sich Linné um eine Stelle in Lund. Rosén aber wusste durch vornehme Verbindungen Linné auszustechen und einen seiner Schüler einzuschieben. Während nun Linné die Reise nach Dalekarlien unternahm, erwirkte Rosén, welcher mit einer Nichte des Erzbischofs verheiratet war, durch seine Intriguen beim Kanzler Kronhjelm

das Gesetz, dass niemals ein Dozent zum Nachteil eines Adjunkten angestellt werden dürfe. Man sieht also, es herrschte schon damals das nämliche erbärmliche Strebertum, dasselbe Cliquenwesen, dieselbe Intriguensucht, wodurch sich noch heute so viele Gelehrte auf den Universitäten lächerlich machen.

Als Linné von Dalekarlien zurückkehrte, wurde er vor das Konsistorium gerufen und es wurde ihm der Verkehr im botanischen Garten untersagt. Das war ein Schlag, welcher auf einmal alle Hoffnungen Linnés auf eine wissenschaftliche Laufbahn und bürgerliche Existenz zu vernichten schien. Seine Aussichten wurden dadurch überaus trostlos und düster. Aufs äusserste gereizt durch Roséns früheres Benehmen, durch diese letzte Nichtswürdigkeit zur Verzweiflung getrieben, liess er jede Rücksicht ausser acht, setzte sich selbst und seine ganze Zukunft aufs Spiel, folgte dem aus dem Konsistorium kommenden Rosén, zog den Degen und war eben im Begriff, Rosén niederzustossen, — als es glücklicherweise durch die Umstehenden verhindert wurde.

Natürlicherweise machte die Sache ungeheures Aufsehen.

Rosén, schon angestelltes Mitglied der Akademie, führte über den gewaltthätigen Anfall und die Verletzung der öffentlichen Sicherheit Beschwerde. Nach der Strenge des Gesetzes wäre Linné relegiert und sein Aufenthalt auf einer schwedischen Universität für immer unmöglich gemacht worden.

Glücklicherweise war Olaf Celsius in Upsala anwesend und nahm sich seines Lieblings mit allem Eifer an. Er wusste die Gemüter zu beruhigen und brachte es durch seinen Einfluss dahin, dass Linné mit einem blossen Verweise davonkam. So ward er zwar geschont, aber keineswegs war ihm geholfen. Die Verzweiflung seiner Seele war nicht gehoben; er brütete fort über dem Gedanken, doch noch bei günstiger Gelegenheit Rosén zu erstechen. Während er sich mit diesem furchtbaren Vorsatze trug, erwachte er eines Nachts plötzlich. Eine furchtbare Erschütterung ergriff ihn. Sein entsetzliches Vorhaben trat in seiner ganzen Abscheulichkeit vor seine Seele. Es entspann sich ein heftiger innerer Kampf; aus welchem endlich sein besseres Selbst als Sieger über die Leidenschaft hervorging. Von diesem Augenblick an erschien ihm die ganze Welt wie verwandelt, seine Zukunft lichter, alle Verhältnisse leichter und heiterer. Und in der That gestaltete sich für die Folgezeit alles zu seinen Gunsten. Der Landeshauptmann Reuterholm schickte ihm Geld zur Fortsetzung seiner Reise nach Dalekarlien, rief ihn nach Fahlun, wo er Schüler und Unterhalt fand. Rosén glaubte ihn vernichtet zu haben und hatte ihm nur die Pforte zur Unsterblichkeit geöffnet, indem er ihn nach Holland trieb, wo er seinen Weltruhm für alle Zeit begründete.

Aber jenes Ereignis liess Linné auch tief in sein eigenes Herz und daraus empor zur göttlichen Vorsehung blicken. Er legte seit jener Zeit ein Tagebuch an, dem er den Titel „Nemesis divina“ gab. In dieses trug er alle Vorfälle aus dem eigenen Leben und dem Leben anderer ein, sobald sich darin die Einwirkung der Vorsehung, insbesondere auch zur Bestrafung des noch so heimlich begangenen Bösen deutlich darstellte. Im Jahre 1772, wenige Jahre vor seinem Tode, schrieb er dasselbe mit Reflexionen, Urteilen und Lebensregeln vermehrt für seinen Sohn ab. Später, nach dem Tode des Sohnes, war das Manuskript verschwunden und wurde erst 1840 in der Bibliothek des verstorbenen Doktors Acrell wieder aufgefunden. Eine Analyse dieses noch immer ungedruckten Manuskripts nebst Auszügen

aus demselben erschien 1861 im Märzheft der Revue des deux mondes Seite 178 ff.

Welche bittere Weltverachtung in ihm aufgekeimt war nach der Erfahrung, welche zu jenen Aufzeichnungen die Veranlassung gab, — eine Weltverachtung, aus welcher sich erst später die ihm eigene milde Weisheit entwickelte, — das zeigen einige Aphorismen gleich auf den ersten Blättern: „Was ist Grösse? Nichts, das Rad dreht sich. — Was ist Weisheit? Seine Thorheit erkennen. — Was ist Macht? Der erste Platz unter Narren. — Was ist Kleidung? Die Garderobe für das grosse Possenspiel. — Was ist Leben? Eine Flamme, solange das Oel brennt."

In jenen handschriftlichen Aufzeichnungen findet sich auch eine sehr scharfe, ja beissende Charakteristik des Katholizismus, oder, richtiger gesagt, des Papsttums. Allerdings hatte Linné Gelegenheit, das Papsttum von seiner schlimmsten Seite kennen zu lernen. Ungeachtet seine Schriften, völlig frei von jeglicher Bemerkung über irgend einen mit dem kirchlichen Dogma zusammenhängenden Gegenstand, überall das Gepräge der ernstesten religiösen Denkungsart an sich tragen, wurden sie doch von Clemens XIII. im Jahre 1758 als naturalistisch und ketzerisch auf den Index der verbotenen Bücher gesetzt und jedes vorgefundene Exemplar zur Konfiskation und öffentlichen Verbrennung verurteilt. Im Jahre 1773 setzte der klügere Clemens XIV. (Ganganelli) den Professor der Botanik in Rom ab, weil er das Linnéische System nicht verstand, und ernannte einen anderen mit dem Auftrag, Linnés Methode und Theorie öffentlich zu lehren.

Es wäre der grösste Stolz von Linnés Mutter gewesen, ihren Sohn als Nachfolger seines Vaters umarmen zu können. Als Linné im Sommer 1728 von Lund aus seine Eltern besuchte, fing die Mutter an, bitterlich zu weinen, als sie sah, dass der Sohn sich ausschliesslich mit dem Trocknen und Aufkleben von Pflanzen beschäftigte, wodurch sich ihr die Ueberzeugung aufdrängte, dass sie jede Hoffnung, ihn einst als Pfarrer zu sehen, aufgeben müsse.

Als Linné seine Wirksamkeit begann, da befand sich die Wissenschaft der Naturgeschichte in einem trostlosen Zustand.

Aus den verschiedenen Schriften des Aristoteles hat man sich folgendes System der Tiere zusammengestellt:

A. Tiere mit Blut.
- I. Vierfüssige.
  1. Lebendig gebärende (Säugetiere).
  2. Eierlegende (Eidechsen, Frösche u. s. w.).
- II. Zweifüssige, geflügelte (Vögel).
- III. Fusslose, aber mit Flossen versehene (Fische).

B. Tiere ohne Blut.
- I. Weichtiere (Mollusken).
- II. Weichschalige (Krustaceen).
- III. Schaltiere (Testaceen).
- IV. Kerbtiere (Insekten).

Es fehlt in den Schriften des Aristoteles gänzlich an einer genaueren Beschreibung der von ihm erwähnten Tiere, so dass deren Identität oft kaum festzustellen ist.

Aristoteles hat auch ein Werk über Pflanzen geschrieben; es ist uns aber nicht erhalten geblieben, sondern nur dasjenige seines Schülers Theophrast, von dessen Pflanzennamen oft ebenfalls die Identität schwer nachweisbar ist.

In der Zoologie scheint Aristoteles keine Schule hinterlassen zu haben, wenigstens besitzen wir nichts mehr von seinen Nachfolgern, und, ausser einem Buche des Dioskorides über die Pflanzen, überhaupt kein Werk über Naturgeschichte bis auf den älteren Plinius.

Dieser Mann hatte grosse, fast leidenschaftliche Liebe zu den Naturwissenschaften, aber auch nicht einen Tropfen naturwissenschaftlichen Geistes. Aristoteles lernte aus der Natur. Alles bei ihm, auch seine Irrtümer, ist gross, genial. Plinius lernt nur aus Büchern: bei ihm ist alles kleinlich, philisterhaft, voll der rohesten Leichtgläubigkeit, des beschränktesten Aberglaubens. Er schreibt auch den Aristoteles, wie noch hundert andere Schriften, aus, aber ohne ihn im entferntesten zu verstehen. Die Tiere teilt er ein nach dem sie umgebenden Elemente in solche, die in der Luft, im Wasser und auf der Erde leben. Diese Einteilung blieb anderthalb Jahrtausende, bis auf Konrad Gessner (1516—1556) bestehen. Mit Plinius hatte die Naturgeschichte ihren langen Schlaf begonnen. Galen (131—200) gab noch einige gute Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Physiologie der Tiere. Später wurden nur noch die Beobachtungen der Alten, oft missverständlich, abgeschrieben und höchstens in etwas veränderte Form gebracht. In diese Kategorie gehören z. B. die sieben Bücher Aelians von den Tieren. Aehnlich verhält es sich mit Isidors Werk der „Ursprünge".

Albertus von Rollstädt (seit 1223), von seiner Zeit der Grosse genannt, schrieb einen Kommentar über die naturgeschichtlichen Bücher des Aristoteles, in welchem unter den Tieren auch Drachen, Sirenen, Harpyen, Greif, Pegasus, Kentaur, Meermönch, Meerbischof, Basilisk und anderes Ungeheuer aufgeführt wird. In ähnlichem Geist ist auch der Hortus Sanitatis (seit 1400) abgefasst.

Konrad Gessner kann als Schlussstein dieser Periode gelten. In fünf dicke Foliobände trug er zusammen, was bis dahin über Naturgegenstände war geschrieben worden. Später versuchte man wenigstens durch Vergleichung mit der Natur zum Verständnis der alten Namen zu kommen. Dabei glaubte man häufig Pflanzen des Südens im mittleren und nördlichen Europa wiederzufinden, wie z. B. Ruellius, welcher nur die Umgebung von Paris und die Picardie kannte, hier sämtliche Pflanzen Italiens und Griechenlands aufzufinden glaubte.

Durch Sammlungen und fabelhafte Erzählungen der Reisenden wurde die herrschende Verwirrung nicht vermindert. Die Pflanzen ordnete man als Bäume, Büsche, Kräuter, Gräser u. s. w. und gab ihnen barbarische Namen. Die Gattungsnamen wurden oft nach wirklichen oder vermeintlichen Arzneikräften gewählt. So z. B. umfasste die Gattung Consolida Pflanzen der allerverschiedensten Art, welche nichts miteinander gemein hatten als angebliche Heilkräfte bei Knochenbrüchen. Die Gattung Trifolium (Dreiblatt) vereinigte Pflanzen aus sechs nicht im geringsten miteinander verwandten Gruppen.

Taugten auf diese Weise die Gattungen nichts, so stand es mit der Unterscheidung der Arten noch schlimmer. Man trennte sie zwar durch einen Zusatz zum Namen, welcher aber meistens so allgemein, so unbestimmt, so nichtssagend war, dass derselbe für niemand eine Bedeutung hatte, als für denjenigen, welcher die Pflanze ohnehin schon kannte. So hiess unser Goldregen Trifolium arborescens (baumartiges Dreiblatt). Es gibt aber viele baumartige Pflanzen mit dreizähligen Blättern. Man unterschied ferner ein Sumpfdreiblatt (Trifolium palustre), ein Wiesendreiblatt

(Trifolium pratense), ohne zu beachten, dass im Sumpf (palus) und auf der Wiese (pratum) gar viele dreiblätterige Pflanzen vorkommen. Nicht selten wurde der Name ein vollkommener Unsinn, indem das Gattungswort der Artbezeichnung gradezu widersprach, wie z. B. bei: Cyanus flore albo (blaue Blume mit weisser Blume), Pilosella glabra (haarlose Haarpflanze), Unifolium caule diphyllo (zweiblätteriges Einblatt) u. dergl. mehr. Ebenso war die Bezeichnung der Pflanzenorgane höchst unbestimmt. So entstanden endlose unfruchtbare Wortstreitereien.

In einer „Kritik der Botanik" entwirft Linné ein schauderhaftes Bild von der Pflanzenkunde.

Er nannte sie (1737) „ein Chaos von Konfusion, dessen Mutter die Barbarei, dessen Vater blinder Autoritätsglaube, dessen Amme das Vorurteil ist". Das Ausfegen dieses Augiasstalles begleitet er mit den Worten: „Einmal musste das Werk begonnen werden, obwohl es sich dabei um meinen Ruf handelt." Später heisst es in seinem Tagebuch: „Man kann sich mit Recht wundern, dass Linné es wagte, dieses Buch zu schreiben, und noch mehr, dass er ungetadelt davon kam. Aber die Botaniker erkannten die Wahrheit, und die ganze Welt gestaltete sich danach."

Bei Linnés reformatorischer Thätigkeit für Mineralogie, Botanik und Zoologie kommt dreierlei in Betracht, nämlich 1) seine Erfindung der wissenschaftlichen Sprache, 2) seine naturwissenschaftlichen Entdeckungen, 3) seine Systematik.

Lessing sagt einmal: „Die Missverständnisse kommen gewöhnlich daher, dass die Menschen einander nicht verstehen." Das klingt trivial und paradox, aber es hat den Sinn, dass oft die Worte in unbestimmter oder in verschiedener Bedeutung gebraucht werden. Fielding legt in seinem Tom Jones dem ehrwürdigen Magister Thwakum die Worte in den Mund: „Wenn ich Religion sage, so verstehe ich darunter die christliche, und wenn ich diese nenne, so meine ich natürlich die englische Hochkirche." Er hätte noch hinzufügen können: „Unter Hochkirche verstehe ich nur die Ansichten des hochehrwürdigen Erzbischofs von York."

Für die Männer der Wissenschaft, welche als Epigonen einem Aristoteles, Theophrast und Galen in der Nacht des Mittelalters folgten, muss man es mehr Unglück als Fehler nennen, dass sie, wie ihre ganze Mitwelt, in einer Sprache sich herumtreiben, welche sie doch nicht völlig verstanden. Unsere grossen Philologen, wie Manutius, Rhunthaenius, Eichstädt und Hermann mögen das Lateinische schöner gesprochen haben; aber jeder Gassenbube zu Augusts Zeiten hat es besser verstanden, als alle diese gelehrten Herren.

Die Naturforscher mussten grosse Mühe aufwenden, um sich klar zu machen, was ein Plinius unter den Worten: Rhombus, Polypus, Phoinix und Silphium verstanden habe, und sie schlugen dazu den schlüpfrigsten Weg, nämlich den Weg der philologischen Erläuterung eines Buches durch das andere ein, statt sich an die Natur zu wenden.

Im Jahre 1735, kaum 28 Jahre alt, gab Linné sein Systema naturae heraus, wirklich und bildlich zugleich klein und gross. Klein ist dieses merkwürdige Buch, denn es begann die Riesenreform auf nur elf Seiten; — gross ist es, denn es hatte Imperialfolioformat, so dass man es in den Bibliotheken vom Bücherbrett unter den Tisch verbannte. Klein war es, weil es einen scheinbar unbedeutenden Gegenstand behandelte, — gross durch seine mächtige Wirkung auf die ganze Wissenschaft. Von der klaren

Uebersicht, festen Ordnung und nach strengen Grundsätzen durchgeführten Einteilung hatte bis dahin niemand sich etwas träumen lassen.

Schon kurz vor dem Natursystem hatte Linné seine Fundamenta botanica herausgegeben, wo in drei Abteilungen 325 kurze Sätze, den Kern seiner Ansichten enthaltend, aufgestellt werden Zwei Jahre später (1737) erschien die „Kritik der Botanik", worin er die Sätze 259 bis 305 des ersten Werkes, seine Ansichten über die Kunstsprache enthaltend, weiter ausführt.

Ein Hauptpunkt war für Linné die Aufstellung der natürlichen Gattungen und ihre scharfe Charakteristik. Er legte ihnen bezeichnende oder doch wenigstens keinen falschen Nebenbegriff mit sich führende Namen bei. Dann wandte er sich zur Bestimmung und Einordnung der Arten. Hier vor allem tritt sein methodisches Genie hervor. Er stellte die unerlässliche Anforderung, keine Art (Species) zuzulassen, wenn man sie nicht in eine bestimmte Gattung, und wäre es eine neue, einreihen könne. Er verlangte ferner, dass jede Art als spezifische Bezeichnung nur solche Zusätze zum Gattungsnamen erhalte, wodurch sie ganz sicher von allen anderen Arten derselben Gattung sich unterscheiden lasse. Zu dem Ende forderte er, dass keiner eine neue Art in eine bestehende Gattung einreihen dürfe, ohne alle übrigen Arten derselben genau zu kennen, mit der neuen zu vergleichen und danach, wenn nötig, auch die Charakteristik der übrigen Arten zu ändern. Diese Erfindung der spezifischen Charaktere war Linnés Meistergriff, wodurch es ihm gelang, der schauderhaften Konfusion vor ihm abzuhelfen, um so mehr, da er es nicht bei der Aufstellung der richtigen Grundsätze bewenden liess, sondern auch die Mühe übernahm, dieselben im einzelnen durch alle drei Reiche der Natur in seinen „Gattungen der Pflanzen", „Arten der Pflanzen", sowie in den späteren ausführlichen Ausgaben des „Natursystems" selbst durchzuführen. Seinen Grundsätzen sind bis heute alle Naturforscher treu geblieben.

Mit scharfem Auge hatte Linné, auch ohne Mikroskop, wie er selbst von sich sagt, die wichtigsten Organe der Pflanzen und ihre Bedeutung erkannt, hatte eingesehen, dass die scheinbar unendlich verschiedenen Gestaltungen nach logischen Regeln sich auf feste, leicht zu bezeichnende Grundformen zurückführen lassen, und hatte in seinen „Grundlagen der Botanik" das erste Beispiel eines solchen methodisch konsequenten Aufbaues einer naturgeschichtlichen Kunstsprache gegeben.

Zur blossen Bezeichnung irgend eines Naturgegenstandes schien Linné die spezifische Charakteristik immer noch zu lang und zu schwerfällig; deshalb erfand er als Abschluss für diese seine ganze Reform noch die Trivialnamen. Er hängte dem Gattungsnamen, wie z. B. Trifolium, irgend ein einzelnes Beiwort an, so z. B. Trifolium pratense (Wiesenklee), wodurch natürlicherweise die betreffende Pflanze nicht diagnostiziert, sondern nur scharf bezeichnet werden sollte. Zur Erkennung diente der nicht mit ausgesprochene spezifische Charakter. Diese Einführung der Artennamen hat Linné allem Anschein nach lange überlegt, bevor er sich von ihrer Zweckmässigkeit und Notwendigkeit völlig überzeugt hatte. Er brachte sie zuerst zur Anwendung im Jahre 1749 bei denjenigen Pflanzen, welche er in einem Buch über die Haustiere in Schweden (Pansuccus) erwähnte. In der Arzneimittellehre desselben Jahres liess er sie wieder beiseite. Im Jahre 1751 erschien seine „Philosophia botanica" als zweite Auflage der „Grundlagen der Botanik", worin er zwar beiläufig der Trivialnamen gedenkt, ohne jedoch besonderen Nachdruck darauf zu legen. Erst 1753

in den „Species plantarum" führte er die Trivialnamen durch die ganze Pflanzenwelt durch, und von da ab in allen später erschienenen Auflagen des Natursystems zuerst durch das ganze Tier- und Mineralreich.

So war denn die Reform vollzogen, welche Linné unsterblich gemacht hat. Er hatte den Naturforschern das geistige Werkzeug gegeben, um damit die Steine zum Tempel der Wissenschaft zu bearbeiten, welche seine Vorgänger nicht einmal zu brechen und zu einer Rohmauer zusammenzufügen verstanden hatten.

Hätte Linné nur dieses geleistet, — er wäre unsterblich gewesen. Er that noch mehr. Es gibt keinen Zweig der Naturgeschichte, welcher ihm nicht einen wesentlichen Beitrag, eine geniale Anregung verdankte. Was er selbst nicht leistete, dazu begeisterte und befähigte er seine Schüler, welche fast alle dankbar anerkannten, dass er die später sich entwickelnden Keime in sie gelegt habe.

Wie vieles war vor Linné unmöglich, was jetzt uns leicht erscheint. Das Mikroskop war zwar erfunden, aber noch im höchsten Grad unvollkommen und schwer zu handhaben. Zwar hatten einzelne Männer, wie Malpighi (1686—1688) und Grew (1682), schon eine Reihe schöner Untersuchungen gemacht. Leeuwenhoek hatte schon viele seiner vortrefflichen Beobachtungen veröffentlicht. Im Jahre 1737 erschienen Swammerdams mikroskopische Arbeiten, von Boerhave herausgegeben, unter dem Titel „Bibel der Natur". Im allgemeinen aber sah man diese Bestrebungen noch als müssige Spielereien an und legte ihnen nur einen geringen Wert bei.

Zu Linnés Zeiten hatte man noch so unendlich Vieles mit dem unbewaffneten Auge zu erforschen, dass die Anwendung des Mikroskops damals noch von keinem grossen Belang sein konnte.

Man darf ferner bei Beurteilung der Linnéischen Leistungen nicht ausser acht lassen, dass es zur Zeit seines Auftretens eigentlich noch keine Chemie gab, dass die wunderlichen Ansichten des finsteren Pietisten Stahl erst auftauchten, die ersten bahnbrechenden Arbeiten eines Priestley (seit 1774), Scheele (seit 1777) und die Begründung der wissenschaftlichen Chemie durch Lavoisier (seit 1774) erst in die letzten Lebensjahre Linnés fielen, als er schon sehr kränklich und unfähig war, sie noch zu benutzen.

Endlich darf man auch nicht übersehen, dass selbst die Physik damals noch sehr im argen lag, und besonders der Gebrauch selbst der gewöhnlichsten physikalischen Instrumente, wie z. B. eines Thermometers, noch selten war. Musste doch Linné sich in Upsala lange Zeit ohne ein solches behelfen, weil das einzige vorhandene zerbrochen und nicht so schnell wieder zu ersetzen war.

Unter diesen Umständen wird es begreiflich, dass Linné für die Mineralogie unter den Fächern der Naturgeschichte verhältnismässig am wenigsten leisten konnte.

Wenn auch Nikolaus Steno (1669) und Dominik Guilelmini (1707) klare Ansichten über die Bedeutung der Krystalle ausgesprochen hatten, so waren dieselben doch unbeachtet vorübergegangen. Caesalpin (1602) hatte noch erklärt: „Leblosen Körpern eine bestimmte unveränderliche Gestalt zuzuschreiben, scheint mit der Vernunft nicht übereinstimmend zu sein," und Buffon (seit 1749) wagte noch zu äussern: „Die Gestalt der Krystalle ist kein konstanter Charakter, vielmehr zweideutiger und veränderlicher als irgend ein anderer."

Linné selbst erkannte zwar die Bedeutung der Krystallgestalten aufs

bestimmteste, führte aber seine Ansichten nicht aus und stellte namentlich keine Winkelmessungen an; aber er weckte einen Schüler, welcher den ersten Grund zu einer wissenschaftlichen Krystallographie legte, nämlich Romé Delisle (1772), welcher offen anerkennt: „Unterrichtet durch die Werke des berühmten Linné, wie wichtig das Studium der Winkelbildung der Krystalle, und wie geeignet, die Sphäre unserer mineralogischen Kenntnisse zu erweitern, suchte ich dieselben durch alle ihre Metamorphosen mit der grössten Aufmerksamkeit zu verfolgen."

Linné sagt in der Vorrede zum System der Natur in den Ausgaben von 1770: „Die Lithologie wird meinen Kamm nicht schwellen machen, denn die Steine, mit welchen ich mich früher so gern beschäftigte, habe ich anderen überlassen und würde, wenn nicht so dringend aufgefordert, mich gar nicht mehr damit beschäftigen. 1736 versuchte ich zuerst, die Steine systematisch zu ordnen. Andere haben, auf meinen Schultern stehend, weiter gesehen."

Ueber Geognosie und Geologie konnte Linné sich überhaupt nicht wohl äussern. Man hatte noch keine Ahnung von diesen Fächern, welche erst nach Linné mit Werner aufzudämmern begannen.

Die wenigen damals bekannten Versteinerungen ordnete Linné sehr einfach als Versteinerungen der Pflanzengruppen und seiner sechs Tierklassen.

Demjenigen Wege, welchen Linné mit seinem Sexualsystem zur Anordnung der Pflanzenformen betrat, war nächst Vaillant wohl Burkhard am nächsten gekommen, erklärte denselben jedoch für unzugänglich, vielleicht nur deshalb, weil er glaubte, dass eine derartige Arbeit die Kräfte eines Menschen übersteige. Linné, welcher übrigens von Burkhards Ansichten, wie dieser sie im Jahre 1702 in einem Briefe an Leibnitz ausgesprochen, nichts wusste, verfolgte denselben Gedankengang und führte ihn praktisch durch, ohne sich nur einen Augenblick von den Schwierigkeiten zurückschrecken zu lassen. Sein System ist und bleibt, was auch einzelne, wie zum Beispiel ein Heister, ein Siegesbeck dagegen vorgebracht haben, wie auch der Neid kleinlicher Eitelkeit eines Albrecht von Haller daran herumgemäkelt hat, Linnés Meisterstück künstlicher Systematik. Die Benutzung der Fortpflanzungsorgane als der wesentlichsten Teile, ihrer Zahl und Stellung als der am wenigsten veränderlichen Verhältnisse geben diesem System vor allen übrigen den Vorzug der Leichtigkeit und Sicherheit beim Bestimmen der Pflanzen.

Auch die Aufgabe eines natürlichen Systems hat Linné klar genug erkannt; nur glaubte er die Zeit noch nicht gekommen. „Die natürlichen Ordnungen," sagt er, „können nur aus der Betrachtung aller Teile einer Pflanze hervorgehen."

Es ist auffällig, wie vielfach Linné missverstanden worden ist, offenbar nicht wegen der Schwierigkeit, seine Sprache zu verstehen; denn sein Lateinisch ist zwar keineswegs ciceronianisch, aber ausserordentlich leicht und klar, sondern weil die Leute, an unnütze Wortmacherei und an vagen, unbestimmten Ausdruck des Gedankens gewöhnt, auch den konzisen Linné ebenso flüchtig glaubten lesen zu dürfen, wie den breiten Schwätzer Buffon. Unter anderen gibt der sonst so gediegene Whewell in seiner Geschichte der induktiven Wissenschaften davon einige merkwürdige Beispiele. So sagt zum Beispiel Linné von der in der äusseren Erscheinung einer Pflanze sich ankündigenden natürlichen Verwandtschaft, dem sogenannten „Habitus" der Botaniker, man müsse ihn in der Stille (occulte) zu Rate ziehen, damit er nicht in die Reihe der charakteristischen Merkmale sich mit

einschleiche und die scharfe Bestimmung verderbe. Das missversteht nun Whewell so ganz und gar, dass er Linné zu einem recht albernen Mystiker macht, welcher „die Beschaffenheit der Pflanze auf geheimen Wegen (occulte) kennen lernen will und sich dazu einen besonderen Instinkt zuschreibt".

Sehr schnell wurde Linnés Methode, sein System wie seine neuen Entdeckungen, überall eingeführt, zuerst von Johann Färber, welcher schon 1739 eine Flora nach Linnéischer Methode herausgab. Dann folgten Royen und Gronov in der Flora von Virginien. Mit ungemessenem Enthusiasmus sprach sich Rousseau für Linné aus. Buffon bekannte offen seinen Widerwillen, musste sich aber doch im Jahre 1772, von der allgemeinen Stimme gezwungen, dazu bequemen, das Linnéische System im Pariser Garten einzuführen.

In England führte zuerst Marton 1763 die neue Methode in seine Vorlesungen an der Universität Cambridge ein, nachdem schon 1757 Stillingfleet und 1760 Lee die allgemeine Aufmerksamkeit auf Linné gelenkt hatten. 1760 nahm Hill Linnés Klassen und Gattungen in seine britische Flora auf; 1762 folgte Hudson in seiner englischen Flora dem schwedischen Botaniker in allen Stücken. Dryander (Bibliothekar bei Banks), Solander (Begleiter Cooks im Jahre 1769) waren Schweden und Linnés direkte Schüler. Auch Jacob Edward Smitt wurde eifriger Linnéaner.

In Deutschland erklärten sich sogleich Ludwig, Gessner und Fabricius offen für Linné, und schon 1750 wurde an der Universität Halle „Naturgeschichte nach Linnéischer Methode" gelesen. Sehr bald folgten alle übrigen Hochschulen. In Petersburg musste Siegesbeck der allgemeinen Verachtung weichen.

Auch in der Zoologie wurde Linné durch vernünftige Terminologie und feste, übersichtliche Systematik nach Klasse, Ordnung, Familie, Gattung und Art der erste Ordner des wüsten Chaos und somit Schöpfer einer neuen, schönen, lichtvollen Welt. Er gründete die Klasse der Amphibien, bildete aus den niederen Tieren die zwei Klassen der Insekten und Würmer. Er fand die für den damaligen Stand der Wissenschaft richtigsten Einteilungsgründe der Klassen: bei den Säugetieren nach den Zähnen und Füssen, bei den Vögeln nach Schnabel und Klauen, bei den Amphibien nach den Extremitäten, bei den Fischen nach den Flossen, bei den Insekten nach den Flügeln, bei den Würmern nach den Hautbedeckungen. Vieles davon ist bis auf unsere Zeit stehen geblieben: alles ist noch jetzt bedeutend.

Was seine Zeitgenossen, zum Teil seine Schüler, Neues fanden, wusste er leicht und sicher zu benutzen und seiner grossartigen Uebersicht einzuordnen. Was mangelhaft blieb, war Mangel seiner Zeit. Zwei der wichtigsten wissenschaftlichen Methoden: Vergleichende Anatomie und Entwickelungsgeschichte existierten damals noch nicht und konnten noch nicht zur Anwendung kommen, denn gerade ein Linné musste erst Ordnung und Klarheit in das Ganze bringen, ehe die genauere und eindringendere Untersuchung des Einzelnen von Nutzen sein konnte.

Aber wie zum Teil auch in der Botanik, so tritt ganz besonders in der Zoologie Linnés feines Naturgefühl zu Tage und lässt ihn oft über seine eigene Systematik hinausgreifen. Bei Säugetieren und Vögeln tritt ganz offenbar bei ihm das Bestreben hervor, zuerst und vor allem nur recht natürliche Gruppen zu bilden. Erst in der zehnten Ausgabe des

Systems der Natur änderte er den alten, seit Aristoteles stehen gebliebenen Ausdruck „Vierfüssler“ in „Säugetiere“ um. Aber schon früher hatte er, den besseren Charakter im Sinne tragend, die Cetaceen zu den Säugetieren gebracht und die Amphibien, die man wegen Vierfüssigkeit der Eidechsen, Frösche und so weiter bei den Vierfüsslern abhandelte, gänzlich von diesen getrennt und mit den Schlangen zusammen als besondere Klasse an ihren für jene Zeit richtigen Platz zwischen Vögel und Fische gestellt. Bei den Fischen benutzte Linné das System seines unglücklichen Universitätsfreundes Artedi, welches er nach dessen frühzeitigem Tode herausgab und dann, mannigfach verbessert und ausgeführt, in sein Natursystem aufnahm. Es ist seltsam und gewiss jedem aufmerksamen Leser von Whewells Geschichte der induktiven Wissenschaften aufgefallen, dass dieser umsichtige und gründliche Forscher, wenn er in der Geschichte der Zoologie auf Linné kommt, ausschliesslich die Ichthyologie berührt, über alle übrigen Tierklassen aber mit völligem Stillschweigen hinweggeht.

Die Anordnung der niederen Tiere konnte Linné bei dem sehr geringen Umfange des damals bekannten Materials nicht wohl glücken. Er hätte dann prophetisch oft aus einem einzigen oder aus einigen wenigen Tieren eine ganz selbständige Klasse machen müssen. Nur bei den Insekten blieben seine Einteilungen nach dem Vorhandensein, der Zahl und Beschaffenheit der Flügel ein auch für alle Folgezeit glücklicher Griff des scharfen physiognomischen Taktes.

Wie sorgfältig Linné auch in dieser Beziehung selbst beobachtete, und besonders Lebensweise, Nahrung, Nutzen und Nachteile der Tiere erforschte, davon legen seine Reisen, besonders nach Lappland, dann durch Gotland und durch Schonen auf allen Seiten Zeugnis ab.

Auch hier war Linné ein Meister und echter Priester der Natur, und die vornehmthuende Altklugheit eines Spix in der Beurteilung eines solchen Genius beweist nur seine eigene gänzliche Unfähigkeit für historische Forschung, und wird drastisch lächerlich, wenn er den strengen Tadel Linnés, dass er noch nicht gewusst, was der Herr Schulmeister ein halbes Jahrhundert nach Linné wusste, mit der Aufzählung einer Reihe von eigenen Absurditäten als grossen Weisheitslehren schliesst, welche jetzt jeder angehende Student verlacht, und welche zum Teil, wie die Verwandlung des Wassers in Kiesel, Eisen, Kalk und Phosphor, schon damals nach Lavoisiers Arbeiten ein einigermassen unterrichteter und denkender Forscher als Albernheiten erkennen konnte. Freilich, wenn wir jetzt die Werke eines Johannes Müller, Agassiz, Milne Edwards, Owens und anderer mit denen Linnés, zumal mit den sechs Blättern, auf denen er zuerst sein Natursystem veröffentlichte, vergleichen, so mag uns der Unterschied etwa so vorkommen, wie zwischen den glänzenden, mit aller Bequemlichkeit ausgestatteten Newyorker Paketdampfern und der kleinen spanischen Caravele, welche 1492 zuerst in St. Salvador landete; aber man vergesse nicht, dass diese Caravele von einem Kolumbus geführt wurde, welcher die Neue Welt entdeckte und den Pfad dahin bahnte, welchen die Kapitäne jetzt mit Sicherheit und ohne grosse Mühe zurücklegen, aber ohne Kolumbus schwerlich selbst gefunden haben würden. Wie keine Entwickelung der Geographie jemals den Namen Kolumbus im Gedächtnis der Menschheit auslöschen wird, so kann auch niemals eine Stufe in der Entwickelung der Naturwissenschaften errungen werden, in welcher man vergessen dürfte, dass ohne Linnés Fundamente der Tempel der Wissenschaft niemals hätte errichtet werden können.

Wir schliessen unseren Abschnitt über Linné am passendsten mit dem Bericht des ausgezeichneten österreichischen Botanikers F. Unger über einen Besuch, welchen derselbe im Sommer 1852 in Linnés Museum zu Hammarbü abstattete.

„Hammarbü liegt ungefähr anderthalb deutsche Meilen von Upsala entfernt, in einer ebenen oder flachhügeligen Gegend, die, da dieselbe grösstenteils Kulturland enthält, wenig malerische Punkte darbietet. Nur das Gut Hammarbü selbst hat eine sehr liebliche Lage dadurch, dass sich die granitische Unterlage des Bodens höher als ringsumher erhebt und seine abgerundeten, von erratischen Blöcken bedeckten Kuppen mit dichtem Laub- und Nadelholze bedeckt sind. Am Fusse dieses Hügels, denn Berg kann man diese Erhöhung wohl kaum nennen, baute sich Linné in den



Fig. 6. Linnés Museum.

Jahren 1762—1764 [1] ein ganz einfaches Wohnhaus und legte links davon einen botanischen Garten an, in welchem er insbesondere fremde, ihm von ferne hergeschickte Pflanzen kultivierte, rechts davon standen die Wirtschaftsgebäude.

Als ich in Begleitung des Herrn Gartendirektors Müller in Upsala auf Hammarbü ankam, es war am 25. Juli 1852 nachmittags, war man sogleich bereit, uns die von Linné einst bewohnten Zimmer aufzuschliessen. Wie gerührt war ich, Wände und Einrichtung der beiden Zimmer noch ganz in demselben Zustande zu erblicken, als noch der grosse Geist sie belebte. Auch ohne zu wissen, wo ich mich befand, hätte mich die Tapezierung der Wände darauf führen müssen, dass ich mich in eines Botanikers Wohnzimmer befand, denn von oben bis unten waren dieselben mit grösstenteils kolorierten Pflanzenabbildungen bedeckt, so dass kein Fleckchen übrig blieb, aus dem nicht eine Pflanzengestalt hervorguckte.

[1] Angekauft wurde sowohl Hammarbü als Saefja schon elf Jahre früher.

Irre ich mich nicht, so waren es Plumiers amerikanische Pflanzen, welche Johann Burmann, ein Freund Linnés und gewissermassen auch dessen Schüler, in einem Foliowerke zu Amsterdam vom Jahre 1755—1760 herausgab[1], und die sich auf 262 belaufen.

An den Wänden hingen nur Linnés und seiner Gattin Sara Porträt, sowie zwei Porträte seiner Töchter, ausserdem zierten dieselben noch einige, wie mir schien, chinesische Figuren, die schon sehr mank waren, und die Linné wahrscheinlich von seinem Schüler Osbeck erhielt. Auf dem Tische lag Linnés grüntaftener dreieckiger Doktorhut, ein spanisches Rohr mit Knopf und Quaste, ein Stück einer Handschrift von ihm und noch einige andere Kleinigkeiten. Sofa und Stühle, sowie das übrige Geräte trugen deutlich den Charakter des vorigen Jahrhunderts an sich.

Es waren diese beiden Zimmer im ersten Stockwerke, die übrigen Zimmer scheinen von den dermaligen Hausgenossen des Eigentümers von Hammarbü noch bewohnt zu sein, wie das auch bei den ebenerdigen Zimmern der Fall ist. Da das ganze Haus, nach Art aller skandinavischen Häuser, von Holz ist, so war durch die stark beschädigte Papiertapete des Vor- und Stiegenhauses demselben eine nicht geringe Hinfälligkeit anzusehen. Nichtsdestoweniger grünte jedoch der Baum vor dem Hause, in dessen Schatten Linné so vergnügt im Kreise seiner Familie sein Pfeifchen schmauchte, so schön und üppig, wie vor 80 und 90 Jahren.

Dem an dem Wohngebäude Linnés anstossenden botanischen Garten, der jetzt durch ein neues Gebäude davon getrennt ist, kennt man seine frühere Bestimmung nicht mehr an. Aus den damals kleinen Bäumchen ist ein starker dichter Wald von Ulmen (Ulmus campestris) geworden, in dessen Schatten die letzten Flüchtlinge der Kultur sich in das Terrain geteilt haben, als wollten sie, treu anhängend ihrem Pfleger und Meister, ihn selbst im Tode nicht verlassen. Campanula latifolia, Epimedium alpinum und Lilium Martagon heissen die treuesten jener Anhänger, welche in üppigster Fülle die Nachhut der bereits längst verschwundenen Gewächse ausmachen und mit der Zeit wohl auch ihren Vorgängern folgen werden.

Von diesem Reste eines ehemaligen botanischen Gartens, den Linné seinen Hortus sibiricus nannte, erhebt man sich auf felsigem Pfade zur Kuppe des Hügels, wo früher allerdings eine hübsche Fernsicht auf die umherliegenden Felder und Ortschaften gewesen sein mag, der gegenwärtig aber durch den freudigen Aufwuchs eines Nadelwaldes einen mehr düsteren, melancholischen Charakter angenommen hat. Hier treten die abgerundeten häufig zugleich abgeschliffenen Granitköpfe zumeist mit der Renntierflechte dicht bedeckt am schönsten hervor. An diesem Platze hat Linné sein Museum im Jahre 1769 hingebaut, höchst bescheiden, denn es ist nicht viel grösser als ein gewöhnliches Gartenhaus und trägt auch sonst in seiner Form den Charakter eines solchen im einfachsten bürgerlichen Stile. Ein Quadrat von niederen Wänden ist mit einem ziemlich steil abfallenden pyramidalen Schindeldache bedeckt. Drei Seiten haben jede ein Fenster, die Vorderseite nur eine Thüre, die unsymmetrisch angebracht ist. Ueber der letzteren befindet sich Linnés Wappen in gebranntem Thon.

Im Inneren waren früher Linnés viel angestaunte Naturalien, als: Mine-

[1] Plantarum americanarum fasciculus . . . continens plantas, quas olim C. Plumierus botanicorum princeps detexit, eruitque atque in insulis Antillis ipse depinxit, has primum in lucem edidit, concinis descriptionibus et observationibus aeneisque tabulis illustravit Joannes Burmann.

ralien, Zoophyten, Konchylien, Insekten u. s. w., namentlich auch sein Herbarium in Wandschränken aufgestellt, und noch im Jahre 1832 sah man am Plafond ein ausgestopftes Nilkrokodil aufgehangen[1]. Gegenwärtig ist von allem dem keine Spur mehr vorhanden, dagegen findet sich aber noch ein Lesepult und eine zerbrochene Drehorgel, mit welchem letzteren Instrumente sich Linné, ein Freund der Musik, zu seinem und anderer Vergnügen unterhielt.

Linné, der auch in ländlicher Zurückgezogenheit von lernbegierigen Fremden aus allen Teilen der Erde besucht und belagert war, hatte dieselben nicht selten in die nachbarlichen Bauernhöfe einquartiert und dozierte auf diesem seinem Museum in wahrhaft sokratischer Weise. Da der Raum im Museumsgebäude selbst, wie begreiflich, zu klein war, um auch nur die geringste Anzahl der Schüler zu fassen, so mussten dieselben im Freien Platz nehmen, während ihr Meister an der Thürschwelle mit seinem Pulte Posto fasste[2]. Wie klein ist der Raum, der für diese Kollegien bestimmt war, und wie gross war das Licht, das von hier in die ganze Welt ausging.

Mit angenehm wehmütigem Gefühle verliess ich diese bedeutsame Stelle, sie tief in meinem Innern einprägend, und war überaus glücklich, als mir der gegenwärtige Besitzer des Gutes, ein Abkömmling Linnés weiblicherseits, die Erlaubnis erteilte, eine der hier auf dem Felsen wild wachsenden Pflanzen, das Sempervivum globiferum, lebend als freundliches Andenken mit mir zu nehmen und es in meine Heimat zu verpflanzen."

Es liegt in der Natur der Sache, dass die Aufstellung eines natürlichen Systems der Gewächse erst sehr spät, nach dem Ausbau aller übrigen Zweige der Botanik, mit dauerndem Erfolg versucht werden kann. Nichtsdestoweniger ist es sehr begreiflich, dass das Streben nach der Erlangung eines solchen Systems schon früh vorhanden war und in der Geschichte der Botanik keine geringe Rolle spielte.

Joseph Gärtner, geb. 12. März 1732 zu Kalw in Württemberg, gründete seine systematischen Ansichten auf ein für die damalige Zeit höchst genaues mikroskopisches Studium der Früchte der verschiedensten Pflanzen, dessen Resultate er niederlegte in dem Werk: „De fructibus et seminibus plantarum." Stuttgart 1789, 2 Bde. Von gänzlich verschiedenen Gesichtspunkten ging Michael Adanson (1727—1806) aus[3]. Dieser geniale Forscher entwickelte mit völliger Klarheit den Grundgedanken der Darwinschen Abstammungslehre, indem er ausführlich zu beweisen suchte, dass die sogenannten Arten keineswegs unveränderliche Formen seien. Sein System gründete er auf höchst mühevolle Weise auf den völlig richtigen Grundsatz der Berücksichtigung der Gesamtheit der Merkmale einer Pflanze. Gegen die damalige Alleinherrschaft des Linnéschen Systems vermochte er mit dem seinigen nicht durchzudringen.

[1] A. L. A. Fee, Vie de Linné etc. 1832, p. 328.

[2] Noch als 64jähriger Greis las Linné in seinem Museum zu Hammarbü acht Stunden des Tages für Ausländer, wie Afzelius (Linnés eigenhändige Anzeichnungen über sich selbst. Aus dem Schwedischen übersetzt. Berlin 1826. S. 67) angibt.

[3] Seine ausserordentliche Pflanzenkenntnis erwarb er sich besonders durch einen 14jährigen Aufenthalt am Senegal, wohin er sich schon in seinem 21. Lebensjahr begab. Seine systematischen Ansichten sind niedergelegt in den beiden Werken: Familles des plantes. Paris 1763. 2 Bände; und: Histoire de la botanique et plan des familles naturelles des plantes. Herausgegeben nach seinem Tode von Alex. Anderson und J. Payen. Paris 1764.

Glücklicher war die Familie Jussieu in der Verbreitung ihrer systematischen Ansichten, welche übrigens auf ähnlichen Grundsätzen fussten, wie diejenigen von Adanson. Zuerst brachte Bernard de Jussieu im Jahre 1759 die Grundzüge dieses Systems im Garten zu Trianon zur Anwendung. Sein Neffe, Antoine Laurent de Jussieu, welcher ihm in der Verwaltung des Gartens zu Trianon nachfolgte, stattete im Jahre 1774 in den Abhandlungen der Pariser Akademie über die Pflanzenordnung zu Trianon und die darin hervortretenden Einteilungsgründe seines Oheims Bericht ab. Im Jahre 1789 veröffentlichte er sein bahnbrechendes Werk: „Genera plantarum secundum ordines naturales disposita.“ Paris. Das System erwies sich als durchaus brauchbar zu einer vorläufigen Zusammenstellung der dem unbefangenen Beobachter gleichsam von selbst sich darbietenden natürlichen Verwandtschaftsgruppen; — aber bei diesen, wie bei allen ähnlichen Versuchen macht sich stets der Umstand fühlbar, dass die Zusammenstellung nicht ohne künstliche und willkürliche Einteilungsgründe zu ermöglichen ist, weil es an genügender Vollständigkeit der morphologischen und physiologischen Kenntnisse gebricht.

Zahlreiche Systematiker sind Jussieus Spuren gefolgt, so z. B. in Frankreich Auguste Pyramus de Candolle und Jean de Lamarck, in England Robert Brown und Lindlee, in Deutschland Bartling, Endlicher, Reichenbach u. a. Von diesen verdient de Candolle schon deshalb besondere Beachtung, weil sein System, welches den von Jussieu aufgestellten Grundsätzen am meisten treu geblieben ist, noch jetzt in Deutschland vielfach zur Anordnung der Pflanzen in floristischen Arbeiten und Handbüchern angewendet wird, so z. B. in dem berühmten Werk von D. W. J. Koch: „Synopsis florae germanicae et helveticae.“ A. P. de Candolle (1778—1841) wirkte den grössten Teil seines Lebens in seiner Vaterstadt Genf, deren botanischer Garten für ihn begründet wurde. Besucher derselben finden dort seine Büste aufgestellt. Ausser zahlreichen Monographieen veröffentlichte er: Regni vegetabilis systema naturae. Paris 1818. 1821. 2 Bde. Théorie élémentaire de la botanique. Paris 1813. Physiologie végétale. Paris 1832. Besonders wichtig aber und unentbehrlich für alle Folgezeit ist sein grosses Sammelwerk: „Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis.“ Dasselbe erscheint seit 1824 in Paris und ist nach seinem Tode von seinem Sohn und Nachfolger Alphonse in Verbindung mit zahlreichen Botanikern fortgesetzt worden. De Candolle gehört eigentlich ganz unserem Jahrhundert an, aber ich erwähne ihn schon hier, weil ich auf diese Art des Systematisierens später nicht wieder zurückkommen werde. In Verbindung mit Lamarck gab er eine umfangreiche Flora von Frankreich heraus.

Jean, Chevalier de Lamarck (1744—1829) war fast gleich ausgezeichnet auf dem Gebiet der Botanik wie auf demjenigen der Zoologie. Er gehörte zu denjenigen, welche schon lange vor Darwin die Beständigkeit der Arten ableugneten. Seine analytische Anordnung der Pflanzen, wie sie in der „Flore française“ zum Ausdruck gebracht wurde, hat wenig Anerkennung gefunden. In der Encyclopédie méthodique (Paris 1783 bis 1817) bearbeitete er den botanischen Teil. Seine Arbeiten über niedere Tiere waren das Bedeutendste, was die Zoologie der niederen Tiere bis dahin hervorgebracht hatte. Sie erschienen in zwei Hauptwerken: „Système des animaux sans vertèbres.“ Paris 1801, und „Histoire des animaux sans vertèbres.“ 7 Vol. Paris 1815—1822.

Der hervorragendste aller Botaniker seit Linné war Robert Brown

(1773—1858), überhaupt wohl der genialste Botaniker, welchen England jemals hervorgebracht hat. Er begleitete 1801 den Kapitän Flinders nach Neuholland und kehrte im Jahre 1805 mit nahezu 4000 grösstenteils neu entdeckten Pflanzenarten nach England zurück. Diese schöne Sammlung wurde 1820 durch die Sammlungen an Büchern und Pflanzen von Joseph Banks, des Reisebegleiters von Cook (1769—1771) vermehrt. Ausgerüstet mit diesem für die damalige Zeit überaus reichen Material, bearbeitete Robert Brown die Flora Australiens in mustergültiger Weise. Seine beiden Hauptarbeiten über dieselbe sind: „Prodromus florae Novae Hollandiae." London 1810 und: „Supplementum primum florae Novae Hollandiae." London 1810. Er arbeitete in ausgezeichneter Weise über die Entwickelungsgeschichte der Samenknospen, über die Befruchtung der Pflanzen, über verschiedene morphologische Fragen. Seine morphologisch-systematischen Arbeiten sind musterhaft. Die verwandtschaftlichen Verhältnisse zahlreicher Gruppen sind durch ihn zuerst aufgehellt worden.

Die systematische Forschung auf dem Gebiet der Zoologie machte bis zum Ende des vorigen Jahrhunderts einen ähnlichen Entwickelungsgang durch, wie in der Botanik, d. h. die Tiere wurden nach äusseren Merkmalen klassifiziert. Es liegt daher durchaus nicht im Plan dieses Werkes, auf die älteren Versuche zu zoologischen Systemen näher einzugehen, als wie das schon früher bei Besprechung der Verdienste Linnés geschehen ist, um so weniger, als die zoologische Systematik während dieses Zeitabschnitts hinter der botanischen beträchtlich zurückblieb.

Auch der Entwickelung der Anatomie und Physiologie bis zum Beginne unseres Jahrhunderts brauchen wir hier nur in der Kürze Erwähnung zu thun, da diese Wissenschaften erst in unserem Zeitalter einen wahren Aufschwung genommen haben. Das ganze Mittelalter hindurch, ja bis ins vorige Jahrhundert hinein herrschten überall religiöse und abergläubische Vorurteile gegen die Sektion menschlicher Leichen. Trotzdem erhielt man, wenn auch sehr langsam, eine annähernde Kenntnis von dem Knochengerüst des menschlichen Körpers und von der Lage und Bedeutung der Eingeweide, teils durch die Untersuchungen der wenigen Anatomen, denen es vergönnt war, selbst Leichen zu zerschneiden, teils durch Sektionen von Wirbeltieren.

Schon Claudius Galenus (131 bis 200 v. Chr.), geb. zu Pergamus in Kleinasien, hatte eine ziemlich gute Kenntnis der Muskulatur des menschlichen Körpers. Auch das Nervensystem war ihm nicht unbekannt, dessen Zentrum er sehr richtig im Gehirn annahm. Freilich wusste er nicht immer Muskeln, Nerven und Sehnen im einzelnen Fall zu trennen und deutlich zu unterscheiden. Seine Untersuchungen stellte Galen besonders an Affen an.

Von Galen bis ins sechzehnte Jahrhundert geriet die Anatomie wieder gründlich in Verfall, weil sie fast nur traditionell behandelt wurde. Im Jahre 1514 wurde zu Brüssel Andreas Vesalius geboren, welchen man als den Begründer der menschlichen Anatomie betrachten kann. Er ist der Verfasser des ersten anatomischen Bilderwerks, dessen Tafeln Titian zugeschrieben werden. Vesalius untersuchte nur menschliche Leichname.

Nach mehr oder weniger gelungenen Vorarbeiten von Eustachius, Servet, Colombo, Caesalpin und Fabricius ab Acquapendente machte William Harvey (geb. 1578 zu Holkestone in Kent) die höchst wichtige Entdeckung des Blutumlaufs, welche er auf experimentellem Wege begründete, indem er an lebenden Tieren zeigte, dass unterbundene Venen an der vom Herzen

abgekehrten Seite, unterbundene Arterien dagegen an der dem Herzen zugekehrten Seite anschwellen. Die von Sylvius entdeckten Venenklappen, von denen Harveys Lehrer, Fabricius, nachgewiesen hatte, dass sie gegen das Herz gerichtet sind, betrachtete Harvey mit Recht als eine notwendige Konsequenz seiner Entdeckung. Im britischen Museum befindet sich das Manuskript, welches er im Jahre 1616 einem ärztlichen Kollegium vorgelegt hatte [1].

Begreiflicherweise spornte die Entdeckung des Blutkreislaufs zahlreiche Forscher zu genauern Untersuchungen über den Bau des menschlichen Körpers an, die wir aber hier übergehen, weil sie erst in unserem Jahrhundert zu grossen und neue Bahnen eröffnenden Resultaten führten. Ueber die mineralogische Forschung des vorigen Jahrhunderts dürfen wir uns kurz fassen, denn zur Wissenschaft führt dieselbe erst, seit sie auf chemischer und krystallographischer Grundlage aufgebaut wird; von diesem Augenblick an ist sie aber auch eigentlich nur ein Teil der systematischen und beschreibenden Chemie.

Dass die Alten von den Gestaltungsprozessen der unbelebten Körper nur höchst verworrene Vorstellungen hatten, ist begreiflich. Aber auch später, bis in das 18. Jahrhundert hinein, begegnen wir nur selten klareren Auffassungen einzelner besonders begabter Köpfe. Für einen solchen Lichtblick dürfen wir es halten, wenn Konrad Gesner (De rerum fossilium, lapidum et gemmarum maxime figuris. Zürich 1564. S. 25) die Winkel der Krystalle als ihren wichtigsten Unterschied betrachtet [2].

Die scharfsinnige Auffassung steht im grellen Kontrast zur Ansicht Buffons, welcher, fast zwei Jahrhunderte nach Gesner, die Gestalten der Krystalle nicht als konstante Merkmale gelten liess.

Noch bestimmter als bei Gesner tritt die Ansicht von der Unbeständigkeit und Unwichtigkeit der Seiten, aber der Beständigkeit und Wichtigkeit der Winkel der Krystalle im Jahre 1669 bei Nikolaus Steno [3] (De Solido intra Solidum naturaliter contento. Florenz) und im Jahre 1707 bei Dominik Guilelmini in seiner Abhandlung über die Salze hervor.

Linné erkannte sehr wohl den grossen Wert der Krystallformen für

---

[1] So nach Whewell. Die Schrift: „Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis" erschien erst 1628. Wie liederlich die Uebersetzung von Littrow und die von diesem hinzugefügten Anmerkungen gearbeitet sind, zeigt sich hier in haarsträubender Weise. Riolan, bis an sein Ende der erklärte Gegner der Harveyschen Lehre, ist nach Littrow schon am 18. Oktober 1605 gestorben, also elf Jahre vor der ersten von Harvey gemachten Mitteilung, 23 Jahre vor der ersten Veröffentlichung durch Druck.

[2] Konrad Gesner, geb. 26. März 1516 zu Zürich, studierte in Zürich, Strassburg und Paris, lebte dann anfangs als armer Schullehrer in seiner Vaterstadt, studierte in Basel Arzneikunde, erhielt eine Professur der griechischen Sprache zu Lausanne und starb am 13. Dezember 1565 zu Zürich an der Pest als Arzt und Professor der Philosophie. Seine wichtigsten Werke sind: Bibliotheca universalis. 4 Bände. Zürich 1554, 1555. Historia animalium. 4 Bände. Zürich 1550—1557. Historia plantarum. Basel 1541.

[3] Ein höchst merkwürdiger Mensch und genialer Kopf, der ein sehr bewegtes Leben führte. Er war 1638 zu Kopenhagen geboren, studierte in Paris die Sekretionsorgane des Menschen, das Auge, das Herz, die Muskeln, das Gehirn und die Zeugungsvorgänge. Später wurde er Leibarzt des Grossherzogs Cosmo III. de Medici zu Florenz, trat zur katholischen Kirche über, ging 1672 zu Christian V. nach Kopenhagen, von wo er aber, von den Protestanten verfolgt, bald wieder nach Florenz zurückkehrte, um den Prinzen Ferdinand zu erziehen. Er beschäftigte sich nun mit theologischen Studien und wurde von Innocenz XI. 1677 zum Dank für seine Bekämpfung der Jenaischen Theologen mit einem Bistum belehnt. Später lebte er abwechselnd in Hannover, Münster, Hamburg und Schwerin. Er entdeckte die Parotis.

die Mineralogie, aber die Geometrie war ein ihm allzu fernliegendes Gebiet, als dass seine krystallographischen Bemühungen zu irgend einem Erfolg hätten führen können. Dagegen wurde Romé Delisle, wie er selbst hervorhebt, zu seinen ausgezeichneten Arbeiten zuerst durch Linné angeregt. Das tritt bereits hervor in seinem „Essai de Crystallographie" vom Jahre 1772, weit deutlicher jedoch in seinem späteren Werk: „Crystallographia ou description des formes propres à tous les corps du regne minéral." Paris 1783. Zur Messung der Krystallwinkel erfand er das Goniometer.

Der weitere Ausbau dieser Lehre war René Just Hauy vorbehalten. Vor allen Dingen machte er die so wichtige und für die ganze spätere Krystallographie grundlegende Entdeckung der Spaltungsrichtungen.

Auf die Mineralogie als besonderen Wissenschaftszweig hatte die Krystallographie anfänglich ebensowenig einen durchgreifenden Einfluss wie die Chemie. Man versuchte bald die Aufstellung eines rein krystallographischen, bald die Aufstellung eines rein chemischen Systems, bald bemühte man sich, ein gemischtes System zu schaffen; bis Werner mit seinem System nach äusseren Kennzeichen die Herrschaft errang. Die eigentlich wissenschaftliche Behandlung des Systems der Mineralien gehört in unser Jahrhundert.

Es bedarf keiner besonderen Versicherung, dass die Mineralogie, die Geologie mit allen ihren Zweigen, wie z. B. die Gesteinslehre und die Versteinerungskunde, Töchter des Bergbaus sind. Waren doch alle früheren Mineralogen als Lehrer des Bergbaus thätig.

Als ich im Sommer 1857 als Göttinger Student mit meinem Freund Otto Dammer einen Ausflug in die geologisch nicht uninteressante Umgebung der Georgia Augusta unternahm, und wir bei dieser Gelegenheit einen Steinbruch im Muschelkalk besuchten, da brachte uns ein Steinhauer ein schönes Exemplar einer Wendeltreppe (Turritella) mit den Worten: „Meine Herren Studenten, Sie suchen wohl auch solche künstliche Dinger." Wir lächelten, kauften aber dem guten Mann sein „künstliches Ding" ab. Unser Lächeln war aber kaum berechtigt, wenn man bedenkt, dass diese Ansicht von den künstlichen Dingern oder, wie man sich ausdrückte, von den Naturspielen (lusus naturae) nicht nur das ganze Mittelalter hindurch, sondern vielfach bis gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts die herrschende gewesen ist. Wie beschämend für das christliche Zeitalter, wenn schon Ovid sagt:

Vidi ego quod fuerat solidissima tellus
Esse fretum; vidi factas ex aequore terras,
Et procul a pelago conchae jacuere marinae.

Der geniale italienische Maler Leonardo da Vinci war einer der ersten, welche aus dem Vorkommen von Schaltierresten in hohen Gebirgen auf einen Wechsel von Land und Meer zu schliessen wagten. Im Jahre 1517 wurden in den Bergen der Umgegend von Verona grosse Mengen von Versteinerungen zu Tage gefördert, worüber Hieronymus Fracastoro [1]

[1] Ein sehr gelehrter Veroneser Arzt und beliebter Dichter (1483—1553). Bei seiner Geburt war sein Mund fast geschlossen und musste vom Arzt aufgetrennt werden. Als er kaum ein Jahr alt war, erschlug der Blitz seine Mutter, ohne den Knaben auf ihrem Arm zu verletzen. Er schrieb über die Syphilis: Syphilidis seu morbi gallici libri tres. Verona 1530. Er verfasste sogar ein Gedicht: De Syphilitide. Auf dem Konzilium zu Trident weilte er als Leibarzt des Papstes Paul III.

Bericht abstattete. Der oben erwähnte geniale Däne Steno nahm 1669 diese Studien wieder auf und veröffentlichte seine Untersuchungen in der Abhandlung: „De solido inter solidum naturaliter contento.“ Im Jahre 1670 erschien von dem sizilianischen Maler Augustino Scilla eine Schrift unter dem Titel: „De corporibus marinis lapidescentibus“ mit sehr guten Zeichnungen von versteinerten Fischen, Korallen und anderen Meeresorganismen. Im Jahre 1721 gab Antonio Vallisneri [1] zu Venedig Briefe heraus unter dem Titel: „De' corpi marini che su' monti si trovano,“ worin die Versteinerungen des Berges Bolea beschrieben werden, zugleich aber auch eine Uebersicht über die Meeresablagerungen in ganz Italien versucht wird.

Angeregt durch diese und ähnliche Untersuchungen begann man nun in fast allen Gegenden Europas Sammlungen fossiler Gegenstände anzulegen und Verzeichnisse, sowie Beschreibungen derselben herauszugeben. Wirklich wissenschaftlicher Wert konnte selbstverständlich diesen Bestrebungen erst zu teil werden nach Gewinnung brauchbarer Ansichten von der Entstehung und vom Bau der obersten Erdschichten.

Auf welchem Wege aber sollte man dazu gelangen?

Zunächst schien es erspriesslich, Karten der fossilen Vorkommnisse zu entwerfen, um Uebersichten über ihre Verbreitung zu erhalten. Diesen Vorschlag machte Lister, ein ausgezeichneter Arzt und Naturforscher, im Jahre 1683 der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu London. Derartige Karten wurden denn auch später in verschiedenen Ländern mit mehr oder weniger Erfolg herausgegeben. Aus diesen Karten ergab sich aber zunächst noch kein allgemeines Prinzip für die Bildung der Erde.

Woodward [2], welcher eine reiche geologische Sammlung zusammengebracht hatte, erwarb sich das unbestreitbare Verdienst des Nachweises, dass die meisten den Erdboden bildenden Gesteine geschichtet sind, dass diese Schichten in den verschiedensten Ländern die grösste Aehnlichkeit miteinander haben und ähnliche oder gleiche Versteinerungen führen. Wenn er auch über die Bildung dieser Schichten in seinem Werk: „Natural history of the earth“ höchst gewagte Hypothesen aufstellte, so bleibt doch sein so eben erwähntes Hauptverdienst ungeschmälert.

Woodward hatte verschiedene Schüler und Nachfolger, welche besonders die englischen Bodenverhältnisse fleissig studierten. Ein wesentlicher Fortschritt war die nach und nach sich Bahn brechende Einsicht, dass die verschiedenen Gebirgsschichten zu verschiedenen Zeiten entstanden sein müssten, also verschiedenen Epochen der Erdgeschichte entsprächen. In dieser Beziehung wirkten Rouelle in Paris (1703—1779), Michall in Cambridge (1762) und andere. Werner aber brachte diese Lehre von den

---

[1] Einer der ausgezeichnetsten Naturforscher damaliger Zeit, geb. 1661 zu Modena, gest. 1730. Er studierte zu Bologna unter Malpighi Arzneikunde, erhielt eine Professur für Medizin zu Padua und wurde Leibarzt des Kaisers Karl VI. Er war der bedeutendste Entomolog der damaligen Zeit und bekämpfte lebhaft die Lehre von der Urzeugung (Generatio spontanea). Seine Ansichten darüber legte er nieder in seinem Hauptwerk: Istoria della generatione dell' uomo e degli animali. Venez. 1721. Bedeutend ist ferner: Sopra la curiosa origine di molti insetti. Venez. 1700.

[2] Arzt und Naturforscher, geb. 1665 in Derbyshire, gest. 1722 zu London als Professor am Gresham-College und Mitglied der k. Gesellschaft der Wissenschaften. Er sollte Leinweber werden, entlief aber aus der Lehre und studierte bei Dr. Barwick in Gloucester acht Jahre lang Medizin und Anatomie. Seine Arbeiten zogen ihm viele Feinde zu. Weil er annahm, dass in früheren Erdepochen die Gravitation zeitweilig aufgehoben gewesen sei, meinte Elias Camerarius zu Tübingen, in seinem Kopf seien zu Zeiten die Gesetze des Denkens aufgehoben.

stufenweisen Schichtenbildungen der Erdkruste, entstanden als Meeresablagerungen, zu ihrer höchsten Ausbildung, ja bis zur Uebertreibung, indem er auch die entschieden lavaähnlichen Gesteine sich ebenso entstanden dachte und so den Kampf zwischen Neptunisten und Vulkanisten entzündete. Hutton, welcher in England zuerst den vulkanischen Ursprung mancher Gesteine behauptete, fand einen Beweis für seine Lehre in den Granitadern, welche in den Grampianbergen die über dem Granit lagernden Schiefer durchdringen. Die endgültige Lösung dieser Probleme war unserem Jahrhundert vorbehalten.

Zweite Abteilung.

Das neunzehnte Jahrhundert.

Viertes Buch.

Fortschritte und Rückschritte der Philosophie nach Kant.

Zwölfter Abschnitt.

Die mathematisch-naturwissenschaftliche Schule.

§ 1. Jakob Friedrich Fries und die mathematische Naturphilosophie.

„Inmitten einer rasch fortschreitenden Zivilisation, umdrängt von den industriellen Interessen der Zeit, unter dem Schutze der Naturwissenschaften, welche jegliches Truggebilde zerstören und den Aberglauben verscheuchen, haben, von den Zeitgenossen fast unbemerkt, unsere Meister Kant und Fries jene Lehren entwickelt, für welche ich hier abermals in die Schranken trete. Einst wird kommen die Zeit, wo die Segnungen dieser Lehre auf unser Volk herniederträufeln werden, wie das Manna von Kalabriens köstlicher Blumenesche fällt. Man wird alsdann die Blicke rückwärts wenden und nach den Männern forschen, deren Ohr zuerst der wunderbaren Kunde lauschte“ [1]. So sprach vor einem halben Jahrhundert der bedeutendste Philosoph unserer Zeit.

Was sind jene Lehren und welche Bedeutung haben sie für unsere Tage?

Kants wichtigste Entdeckungen haben wir im zweiten Buch kennen gelernt. Seit Kant sind Philosophen über Philosophen aufgestanden und das Gedränge der Philosophaster nimmt kein Ende. Systeme treten auf über Systeme. Kein Laie, ja nicht einmal der Fachphilosoph ist im stande, in diesem Wirrwarr einen Leitfaden zu entdecken, mittels dessen man sich zurechtfinden könnte. Der Zustand, in welchem sich unsere Philosophie befindet, macht einen ganz ähnlichen Eindruck, wie zur Zeit der Sophistenschulen der alten Griechen, nur dass die Verwirrung in unseren

---

[1] Ernst Friedrich Apelt. Epochen der Geschichte der Menschheit.

Tagen eine weit grössere ist. Kann man es bei diesem Stande der Dinge unseren Naturforschern verargen, wenn sie überhaupt von der Philosophie nichts wissen wollen, dieselbe vielmehr als Phantasiespiel müssiger Köpfe betrachten? Freilich zu ihrem eigenen grossen Schaden, denn sie müssen gar oft mit ausserordentlichem Aufwand von Zeit und Kraft durch eigenes Nachdenken Gesetze und Prinzipien zu erforschen suchen, welche sie bei gewissenhaftem Studium der Philosophie mit Leichtigkeit gewonnen haben würden.

Wie ganz anders verhält sich in dieser Beziehung die Mathematik! Wie sicher und folgerichtig schreitet sie vorwärts. Wohl entdeckt auch sie neue Methoden der Forschung, neue Bahnen ihrer Thätigkeit; aber wann hat man je davon gehört, dass ein Mathematiker es gewagt hätte, mit einem neuen „System" hervorzutreten, welches alles Bisherige über den Haufen wirft. In der Philosophie geniessen wir dieses jämmerliche Schauspiel in unabsehbarer Folge!

Jede Wissenschaft, welche auf diesen Namen soll Anspruch erheben können, muss einen stetigen Fortschritt aufzuweisen haben. Irrtümer kommen in jeder Wissenschaft vor, aber sie werden durch spätere Forschungen widerlegt. So gibt es für eine wirkliche Wissenschaft in jedem Zeitalter einen festen Punkt sicherer Errungenschaften, von welchem aus man sich umschauen kann nach dem Gewonnenen rückwärts, sowie nach neuen Problemen vorwärts. Das ist der Zustand, welchem zum Beispiel alle Naturwissenschaften zustreben und welchem sie um so mehr sich genähert haben, je mehr es ihnen gelungen ist, ihre Lehren auf mathematische Naturgesetze zurückzuführen.

In der Philosophie haben wir von Aristoteles zu Descartes, Baco von Verulam, Locke, Hume, Newton, Leibnitz und Kant eine ähnliche Entwickelung. Frühere Irrtümer werden nachgewiesen und mit Gründen widerlegt, so dass Kant mit gutem Recht 1783 eine Schrift herausgeben konnte unter dem Titel: „Prolegomena zu einer jeden künftigen Metaphysik, die als Wissenschaft wird auftreten können." Haben nun Kants Nachfolger sämtlich die hier vorgezeichnete Bahn weiter verfolgt? Keineswegs. Viele derselben bildeten völlig neue „Systeme", wurden also entweder wirklich Begründer ganz neuer Methoden oder „Narren auf eigene Hand". Wäre das erste der Fall, so hätten sie selbstverständlich ihre Forschungen damit beginnen müssen, Kants Ansichten zu widerlegen, sowie es Kant mit den Irrtümern seiner Vorgänger gemacht hat. Dieser Arbeit haben sie sich nicht unterzogen. Freilich ist es ja auch weit bequemer, den Leser oder Hörer durch geistreiche Phantasiespiele zu blenden und hinzureissen, als ihn durch folgerechte Entwickelung eines wissenschaftlichen Gedankenganges zu belehren. So sehen wir denn System auf System folgen von Fichte, Schelling, Hegel, Herbart, Schopenhauer und so weiter, und so weiter bis in die allerneueste Zeit. Was hat das für einen Wert?

„Mundus vult decipi!" Die Masse will aufgeregt und geblendet sein. Ein wahrer Philosoph hascht nicht nach der Gunst der Menge, sondern er sucht auf die stets kleine, auserwählte Schar derjenigen Schüler zu wirken, welche wirklich etwas lernen wollen.

Woran kann man denn wohl den wirklichen Philosophen erkennen? Für denjenigen Teil der deutschen Jugend, welchem es ernst ist mit der Sache, welcher nicht getäuscht und geblendet sein will, gebe ich die einfache Antwort: Ein wahrer Philosoph ist nur derjenige, welcher seinen

Gedankengang ruhig, einfach, klar und folgerecht entwickelt, ohne grosses Gewicht auf die Form zu legen [1].

„Es trägt Verstand und rechter Sinn
Mit wenig Kunst sich selber vor;
Und wenn's euch Ernst ist, was zu sagen,
Ist's nötig, Worten nachzujagen?“

Wohl noch niemals war ein Philosoph von einiger Bedeutung ein sogenannter grosser Redner. Durch jede Deklamation, durch jedes rhetorische oder gar theatralische Auftreten macht der Lehrer die Sache, die er vertritt, verdächtig und beweist, dass es ihm mehr auf den augenblicklichen Beifall der Masse, als auf die Belehrung der befähigten und wirklich wissbegierigen Schüler ankommt.

Aber freilich! Zum Philosophen gehört grosse Selbstverleugnung, denn, einem wissenschaftlichen Gedankengang zu folgen, ist schwer, am allerschwersten in der Philosophie. Der wahre Philosoph wird also stets nur wenige Schüler haben, wenn auch freilich einer von diesen mehr wiegt, als hunderte von Schülern eines prahlerischen Philosophasters. Was aber wäre auch ein Philosoph ohne Selbstverleugnung!

Sollte es nun unter Kants Schülern und Nachfolgern gar keine solchen gegeben haben, welche, unbekümmert um ihren Erfolg und Ruhm im Leben, die Wahrheit suchten um ihrer selbst willen? Denen es also nicht darum zu thun war, die Welt durch neue „Systeme“ zu blenden, sondern auf dem von Kant geebneten Boden das Gebäude der Wissenschaft langsam und stetig weiter zu führen? Und wenn es deren gibt: Wie sollen wir sie unter der grossen Menge der Philosophaster herausfinden?

An jeden Philosophen, dessen Arbeiten wir wissenschaftlichen Wert zuerkennen sollen, müssen wir zwei Anforderungen stellen:

1. Die eine dieser beiden Anforderungen haben wir bereits früher kennen gelernt. Wir verlangen nämlich, dass jeder, der sich wissenschaftlich beschäftigen will, den Denkgesetzen gemäss verfahre, dass er also die Gesetze der Aristotelisch-Kantischen Logik befolge. Thut er das nicht, so mag er noch so geistreich und begabt sein, in die Wissenschaft gehört er nicht. Wir verwerfen also durchaus die Abstraktionsweise aller Neoplatoniker wie Reinhold, Hegel, Fichte, Schelling, Herbart, Schopenhauer und aller ihrer Nachfolger und Nachbeter. Den Beweis für die Unbrauchbarkeit aller ihrer Philosopheme werden wir im 13. Abschnitt nicht schuldig bleiben.

2. Jede Wissenschaft ist Naturwissenschaft und verdient den Namen Wissenschaft nur so weit, als sie sich nach naturwissenschaftlicher Methode entwickeln lässt. Kant hat zuerst die naturwissenschaftliche Methode der Kritik und der Selbstbeobachtung in die Philosophie eingeführt, und wir verlangen von jedem Philosophen, dessen Arbeiten wir für wissenschaftlich halten sollen, dass er zu den Resultaten seiner Untersuchungen gelangt durch Beobachtung, nämlich für die äussere Natur durch Ver-

[1] Es gilt das nicht bloss für die Philosophie, sondern mehr oder weniger für jeden wissenschaftlichen Vortrag in Wort und Schrift. Aber auch für andere Gebiete. Der ungeheuere Erfolg der Reden unseres grossen Reichskanzlers beruht in erster Linie auf der einfachen, ruhigen, folgerechten Entwickelung des Gedankenganges, sowie auf der überzeugenden Gewalt der Wahrheit der Sache und der Ueberzeugungstreue des Redners.

mittelung der äusseren Sinne und für die innere Natur durch Vermittelung des inneren Sinnes, das heisst durch Selbstbeobachtung.

Halten wir nun Umschau unter den Nachfolgern und Schülern Kants, so finden wir eine verhältnismässig kleine Schar von Gelehrten, welche unseren beiden soeben aufgestellten Forderungen durchaus entsprechen. Es sind namentlich: J. F. Fries, E. F. Apelt, Heinrich Schmid, Mirbt, Hensen, K. H. Scheidler, E. L. Th. Henke, Heinrich und Mathias Schleiden, Chr. Grapengiesser, Fr. Gensler, de Wette, Schlömilch und einige andere.

Selbstverständlich haben unter diesen für unsere Darstellung nur diejenigen ein Interesse, welche zu den Naturwissenschaften in näherer



Fig. 7. Bildnis von J. F. Fries. (Nach Photographie.)

Beziehung stehen, und das sind unter den Fachphilosophen Fries und Apelt; ausserdem Mathias Schleiden als Naturforscher von Fach.

Fries ist als der treueste aller Schüler Kants zu betrachten und zugleich als derjenige, welcher dem Kantischen Philosophem Abrundung und Vollendung gegeben hat. Fries teilt mit seinem grossen Lehrer Kant diejenige Eigenschaft, die wir als eine der wichtigsten für jeden Philosophen verlangen müssen, nämlich eine gründliche mathematische und naturwissenschaftliche Durchbildung und Schulung. Alle bedeutenden Philosophen von der ältesten bis auf die neueste Zeit waren tüchtig naturwissenschaftlich und mathematisch geschult, ja, wir können sogar behaupten, dass die Philosophie von jeher sich nur an der Hand der mathematischen Naturwissenschaften fortentwickelt hat. Plato schrieb über seinen Hörsaal: „Wer nicht Mathematik versteht, der bleibe draussen!“ Ebenso möchten wir auch, und gewiss mit noch weit grösserem Recht, den Philosophen der Jetztzeit zurufen: „Wer nicht mathematische Natur-

wissenschaft versteht, der bleibe draussen!" Aristoteles, Descartes, Baco von Verulam, Leibnitz und Kant sind durch die Naturwissenschaft zur Philosophie vorgebildet.

Jakob Friedrich Fries wurde geboren am 23. August 1773 zu Barby an der Elbe[1]. Sein Vater war Mitglied der Universitätsältestenkonferenz der Herrnhuter. Schon in seinem fünften Jahr brachte man Jakob in die Erziehungsanstalt der Brüdergemeinde zu Niesky, so dass ihm kaum Familienerinnerungen blieben. Hier führte der Knabe ein höchst träumerisches Leben. Die Bibel wurde ohne Verständnis gelesen; der Schlendrian des herrnhutischen Gottesdienstes liess ihn völlig kalt. Die Natur zog ihn durch ihre Schönheit wunderbar an. Im zwölften Lebensjahre wurde er vom kalten Fieber befallen, welches ihn fast vier Jahre lang peinigte und ihm namentlich durch höchst verkehrte ärztliche und pädagogische Behandlung zur grössten Qual wurde. Meistens liess man ihn allein, ohne Bücher, ohne Gespielen, ohne irgend welche Unterhaltung, nur seinen Träumen überlassen, was seinen Sinn immer mehr nach innen kehrte. Einst musste der Inspektor, welcher ein tüchtiger Mathematiker war, einen abgerufenen Lehrer vertreten und benutzte diese Gelegenheit, den Knaben Unterricht in der Geometrie zu erteilen. Dadurch gewaltig angeregt, verschaffte der junge Fries sich Bücher über Mathematik, Astronomie, Geographie und Kriegswissenschaft, welche mit Eifer studiert wurden.

Im Jahre 1789, 16 Jahre alt, wurde Fries mit den älteren Schülern nach Barby versetzt. Die Reise ging über Dresden, welches in Bezug auf Kunst und Natur auf den Jüngling einen ungemein erwärmenden und belebenden Eindruck machte. Uebrigens wurde in Barby bis in sein 19. Jahr derselbe religiöse Schlendrian, dasselbe einsame, abgesperrte, pedantische Leben fortgesetzt. Um so mehr hatte Jakob Zeit, sich mit Geschichte, Baukunst, besonders aber mit Mathematik und Naturwissenschaften eingehend zu beschäftigen. Er studierte Eulers Akustik und Kirnbergers Kunst des reinen Satzes. Um diese Zeit fing er auch an, sich mit Philosophie zu beschäftigen. Im Herbst 1792 wurde Fries ins theologische Seminar zu Niesky versetzt, welches er binnen drei Jahren durchmachte. Ausser der Theologie beschäftigte ihn hier vorzugsweise Mathematik und Physik, Philosophie, vor allem Kant, aber auch die Dichter, wie zum Beispiel Lessing, Herder, Wieland, Goethe, Schiller und F. H. Jakobi.

In der Philosophie kam Fries um diese Zeit schon durch eigenes Nachdenken zu selbständigen Ueberzeugungen, welche ihn zu derjenigen Form dogmatischen Christentums, wie es die Brüdergemeinde lehrt, in den schärfsten Gegensatz brachte. Das eingehende Studium der wichtigeren Werke Kants liess den jungen Philosophen schon jetzt diejenigen Punkte erkennen, wo die Lehre noch nicht vollständig ausgebaut war, und Fries suchte diese Lücken auszufüllen.

Im Herbst 1795 hatte Fries seine seminaristische Ausbildung in Niesky beendigt. Bei Ablegung seines Glaubensbekenntnisses äusserte er sich so freimütig, dass er mit den herrnhutischen Lehren in Konflikt

[1] Man vergleiche E. L. Th. Henke: Jakob Friedrich Fries, Aus seinem handschriftlichen Nachlass dargestellt. Leipzig (F. A. Brockhaus) 1867; und die Kritiken dieses Buches: Allgem. Zeitung vom 28. August 1867, Beilage, von einem Ungenannten; Hamburger Korrespondent vom 13. Juni 1867, von H. Schleiden; Predigt der Gegenwart von 1867, von Fr. Gensler; ferner M. J. Schleiden: J. F. Fries, der Philosoph der Naturforscher, eine biographische Skizze. In Westermanns Illustr. Deutsch. Monatsheften, Juni 1857.

geriet, und als er eine in Fulnek im nördlichen England ihm angebotene Lehrerstelle ausschlug, wurde er vom Bischof Reichel und von seinen Lehrern entlassen, aber in freundlichster Gesinnung und in der Erwartung, dass ihm eine glänzende Laufbahn bevorstehen werde.

Fries bezog nun die Universität Leipzig zum Studium der Jurisprudenz. Aber einerseits von den geistlosen juristischen Vorträgen abgestossen, anderseits vom Studium der Mathematik und Philosophie angezogen, ward er bald seiner Fakultät untreu. Im Herbst 1796 zog Fichtes Ruf ihn nach Jena. Freilich fand er sich sehr enttäuscht, weil er den Grundfehler in Fichtes Dialektik sofort erkannte. Er ward aber mit Scherer befreundet, welcher mit Enthusiasmus der neuen, durch Lavoisier begründeten Chemie huldigte. Fries entdeckte bei dieser Gelegenheit ein höchst wichtiges chemisches Gesetz.

Vom Herbst 1797 ab lebte Fries einige Jahre als Hauslehrer im Hause des Hauptmanns Sutor in Zofingen. Mit Beginn des Jahrhunderts begab er sich nach Deutschland zurück und habilitierte sich in Jena für Philosophie. Seine geringen Mittel veranlassten ihn jedoch, im Jahre 1803 mit einem Leipziger Studienfreund Adolf von Hainitz auf dessen Kosten auf Reisen zu gehen. Nach Jena zurückgekehrt, lehrte er mit grossem Erfolg, erhielt wiederholt Berufungen und ging 1805 als ordentlicher Professor nach Heidelberg. Im folgenden Jahre verheiratete er sich mit Karoline, der ältesten Schwester seines Freundes Erdmann. Seine Laufbahn wurde nun eine glänzende. Seine Vorlesungen waren stark besucht und umfassten fast alle Fächer der Philosophie, aber auch Experimentalphysik und Astronomie. Schlag auf Schlag erschienen seine grossen philosophischen Arbeiten.

Teilnahme an politischen Bestrebungen verleidete Fries seinen Aufenthalt in Heidelberg und veranlasste ihn zur Rückkehr nach Jena. Hier entwickelte er anfänglich eine ungemein fruchtbare Thätigkeit als Lehrer und Schriftsteller, bis die harmlose studentische Wartburgfeier, an welcher Fries mit einigen seiner Kollegen teilnahm, zu den berüchtigten Verfolgungen führte, von denen Friedrich Jakobs sagt, dass die unparteiische und gerechte Nachwelt diese nichtswürdige Wirtschaft einer feigen und ehrlosen Justiz als gleichwertiges Seitenstück den Scheusslichkeiten des Hexenprozesses anreihen werde. Fries wurde, wenn auch mit Belassung seines Gehalts, seines philosophischen Lehramts entsetzt, aber der edle Karl August entschädigte ihn im Jahre 1823 durch Belehnung mit einer Professur für Physik.

Nachdem Fries das ganze System der Philosophie in allen ihren Hauptteilen vollständig ausgebaut hatte, starb er am 10. August 1843.

Ueber seinen Charakter wollen wir M. J. Schleiden reden lassen, welcher unter allen Naturforschern um die Mitte unseres Jahrhunderts sein treuester Schüler und Anhänger war: „Fries war äusserlich keine imponierende Persönlichkeit, von mittlerer Grösse und für dieselbe fast zu stark, mit kurzem Hals und einem Antlitz, welches in der Ruhe nichts von dem verriet, was die schön gewölbte, reine Stirn beherbergte. Seine Augen zeichnete eine seltsame Eigentümlichkeit aus, dass sie nämlich im Gegensatz zum gewöhnlichen Schielen etwas divergierten. Aber so wie er sprach und lebendig wurde, war das Gesicht wie verwandelt. Das strahlende Auge verriet die ganze Fülle und Innigkeit seines Gemütslebens, oder in anderen Momenten die durchdringende Schärfe seines Verstandes, während in den feinen Zügen um den Mund bald das menschenfreundlichste Wohlwollen,

bald die graziöse Ironie des überlegenen, die Dinge vollkommen beherrschenden Geistes spielte. Eine gewisse äussere Scheu und Unbeholfenheit, die Folge von seiner herrnhutischen Erziehung, gab wohl dem ersten Zusammentreffen mit ihm den leichten Anstrich der Verlegenheit; aber wenn einmal dieser Anfang überwunden und man ihm näher getreten war, zeigte er sich nicht nur als der treueste Freund, was sich nach seinem ganzen Charakter von selbst versteht, sondern auch als der liebenswürdigste und unveränderlich heitere Gesellschafter, der seine lebendige und anregende Unterhaltung, die auch vom schönen Geschlecht anerkannt und gesucht wurde, mit dem feinsten attischen Witz zu würzen verstand. Dabei hasste er alles, was irgend der Ostentation ähnlich sah. Bis zu seinem Ende blieb ihm eine gewisse Kindlichkeit der Erscheinung. Wie er selbst von sich sagt, hat er in seinem Leben keine witzige Anekdote erzählt. Aus Hass der Ostentation entzweite er sich mit Putz, häuslicher Musik, häuslichem Gelehrtthun und Geschmackaffektieren, mit breiter, süsser, teilnehmender und schmeichelnder Rede und allem Prunk der Beredsamkeit.

Ein Grundzug seines Charakters war seine niemals wankende Wahrheitsliebe, die ihn selbst da nicht verliess, wo ihn das ruhige und nicht durch die Umstände erzwungene Mitteilen der ganzen Wahrheit in trübe, sein ganzes Leben verstörende Weiterungen verwickelte, wie in der gegen ihn erhobenen politischen Untersuchung, die er gleich anfänglich mit einem einfachen wahren „Nein“ hätte abschneiden können; aber er konnte den Gedanken nicht ertragen, dass andere sich dieses „Nein“ im stillen in einer Weise interpretieren möchten, die nicht vollständig mit der ganzen Wahrheit übereingestimmt hätte.

Seine Neigung zog ihn stets zum Umgang mit der Jugend, und immer hatte er um sich einen Kreis strebender Geister versammelt, denen er auf diese Weise durch lebendigen Gedankenaustausch erst eigentlich Lehrer wurde. Seine Vorträge in philosophischen Dingen, so viel sie auch eine lange Zeit besucht wurden, waren doch nicht eigentlich für die Menge geeignet. Fast zu absichtlich entzog er ihnen den Schmuck der blumigen Rede und die Vorteile rhetorischer Kunstgriffe. Aber unübertroffen waren sie in der Schärfe, Vollständigkeit und inneren Konsequenz der Gedankenentwickelung. Wie überall, so machte er auch hier sittliche Ansprüche geltend. „Die Ehre des Gelehrtenstandes,“ sagt er in seiner Ethik, „wird einzig behauptet durch den reinen Dienst an die Wahrheit, durch die Gegenwehr gegen jede Art gelehrter Handwerkerei. Die Gerechtigkeit aber fordert daneben vom Gelehrtenstande, dass er allen falschen Anmassungen entsage, dass er sich einlebe in die Volkstümlichkeit seines Volkes, dass er aufhöre, durch die Prahlerei mit dem Gewande fremder Sprache den Mangel an selbständiger Geistesbildung vor dem Volke zu bemänteln oder die ihm gewordene Bildung seinem Volke zu entziehen.“

Eine besondere Eigentümlichkeit von Fries war noch sein Widerwille gegen den Streit. So gerne er sich auf Erörterungen philosophischer Gedanken und auf die Verteidigung seiner eigenen Ansichten auch gegen Andersdenkende einliess, ja so sehr dieses Lebenslust seines Geistes war, so brach er doch augenblicklich ab, so wie die Unterhaltung Streit wurde, das heisst, so wie sie aus dem ruhigen Untersuchen und Zurückführen der Ansichten bis auf ihre allerletzten Gründe übersprang in die blosse Gegenüberstellung unbewiesener Behauptungen. Er pflegte dann in überlegener Ironie sich als dumm oder unwissend blosszustellen und mit einem feinen gutmütigen Scherz die Unterredung zu beendigen. Daneben machte einen

wohlthuenden Eindruck seine wahrhaftige Bescheidenheit, die nicht, wie so oft, als falsche äussere Tünche einen im Innern gärenden Hochmut verbarg, sondern Grundzug seines Wesens war, und ihn jeden Einwurf auch des jüngsten und unbeholfenen Kämpfers mit ruhiger Freundlichkeit hinnehmen und mit aufopfernder Gründlichkeit auflösen und widerlegen liess.

Diese beiden letzterwähnten Eigenschaften charakterisieren bei Fries nun auch seine Stellung zu anderen Fachgenossen. Fries war im vollen Sinne des Altertums ein Weiser. Die Philosophie war ihm nicht ein Gegenstand, um daran den Reichtum seines eigenen Geistes zu entwickeln und spielen zu lassen, vielmehr war sie ihm der Weg zur Wahrheit, und nur das; und wo er in einem Punkte die Wahrheit gefunden zu haben glaubte, blieb sie ihm unerschütterlich stehen, bis sie ihm durch gleich gründliche Untersuchungen widerlegt war. So war ihm denn alles wichtig, was im Gesamtgebiete der Philosophie erschien und Anspruch auf wissenschaftlich-philosophische Begründung machen konnte. In seiner Polemik ist er mit völliger Selbstverleugnung stets auf dieAnsichten anderer eingegangen und hat sie zunächst niemals von seinem Standpunkte aus, sondern durch den Nachweis der Unzulänglichkeit der faktischen Grundlagen oder aus dem inneren Widerspruch mit sich selbst widerlegt. Als unübertroffenes Muster philosophischer Polemik steht in dieser Beziehung eine seiner ersten Schriften: „Reinhold, Fichte und Schelling“ da. Bis jetzt hat niemand es gewagt, sich auf diese seine Kritiken fremder Philosopheme einzulassen; bis jetzt hat niemand es gewagt, in gleicher Weise die Grundlagen seiner Art zu philosophieren anzutasten; und da wird niemand uns, seinen Schülern, verargen können, wenn wir ihn so lange für unwiderlegbar halten, bis eine Widerlegung in gleich gründlicher und eingehender Weise wirklich versucht und gelungen ist.

Es gibt für jeden Philosophen und für jede philosophische Lehre einen Prüfstein, woran man deren wahren Wert erkennen kann: das ist die Stellung, welche die mathematische Naturforschung ihr gegenüber einnimmt. In dieser Hinsicht hat Fries sich glänzend bewährt, denn zu denjenigen Männern, welche mit ihm im Verkehr standen und welche seiner Lehre ihre volle Anerkennung zollten, gehörten keine geringeren als Gauss und Alexander v. Humboldt.

Als einst ein Student zu Gauss kam, sah er auf dessen Schreibtisch Friesens mathematische Naturphilosophie aufgeschlagen. In anmasslicher schülerhafter Blasiertheit fragte er den grossen Mathematiker, ob sich derselbe denn auch in die abstrusen Tiefen der Philosophie versteige; worauf Gauss erwiderte: „Junger Mann, wenn Sie nach dreijährigem angestrengtem Studium hier in Göttingen es so weit gebracht haben werden, dass Sie dieses Buch verstehen können, so will ich Ihnen das Zeugnis geben, dass Sie Ihre Studienzeit besser angewendet haben, als die meisten Ihrer Kommilitonen.“

Diejenigen Zweige der Naturwissenschaft aber, welche noch nicht auf mathematischer Grundlage aufgebaut werden konnten, bekümmerten sich nicht um die Kantisch-Friesische Philosophie, wendeten sich vielmehr, soweit sie sich überhaupt auf Philosophie einliessen, den Faseleien der Schellingisch-Hegelschen Naturphilosophie zu. Und welche greuliche Verwirrung diese in den Köpfen anrichten konnte, das tritt jedem in schreckenerregender Weise entgegen, welcher in den Werken von Schultz-Schultzenstein, den Gebrüdern Nees von Esenbeck, dem Botaniker Lehmann und

zahlreichen anderen gewahrt, wie man mit einer phantastischen, phrasenhaften Dialektik Wissenschaft auf die bequemste Weise konstruiert:

> „Denn eben, wo Begriffe fehlen,
> Da stellt ein Wort zu rechter Zeit sich ein."

Und keineswegs war es in anderen Wissensgebieten besser bestellt. In die Geschichte phantasierte man eine gänzlich aus der Luft gegriffene, ungesunde Symbolik hinein, wie z. B. der Historiker Gans, ein Schüler Hegels, beweist.

Aber Bücher und Lehren haben ihre Schicksale, und so musste es kommen, dass die Hegelei zur preussischen Staatsphilosophie erklärt wurde und dass man auf den preussischen Universitäten nur noch Hegelianer anstellte. Damit war aber jedem gesunden Fortschritt in philosophischer Forschung, ja es war der ganzen deutschen Philosophie der Todesstoss versetzt. Das zeigt noch heutigestags der krankhafte Zustand der Philosophie auf vielen deutschen Universitäten.

Selbst die französischen Gelehrten, so namentlich Charles Waddington, haben eingesehen, dass nur von einer wahren Fortbildung der Kantischen Philosophie Rettung zu hoffen ist aus dem Morast, in welchen wir versunken sind. Und das ist wahrhaft beschämend, dass die Franzosen, auf deren wissenschaftliche Bestrebungen wir mit Unrecht so oft herabsehen, uns in unserer eigenen geistigen Heimat zurechtweisen müssen, uns, die wir uns so gern etwas darauf zu gute thun, ein Volk von Denkern zu sein [1].

Aber, Gott sei es gedankt! es beginnt eine neue Aera heraufzudämmern! Seit der deutsche Genius sich seiner äusseren Fesseln entledigt und sich im soliden, festen Wohnhaus behaglich eingerichtet hat, beginnt er auch seine geistigen Schwingen zu regen. Schon sind fast alle hervorragenderen Gelehrten der Ansicht, dass der deutschen Philosophie nur Heil erwachsen kann aus dem ruhigen, nüchternen, soliden Ausbau des von Kant gegründeten und geplanten Gebäudes und zwar nach Kantischer Methode. Mit wahrhafter Befriedigung erinnere ich mich der Gespräche über diesen Gegenstand, welche ich im Winter 1886—1887 mit dem grossen Aesthetiker Friedrich Theodor v. Vischer führte. Wenn von der Neubearbeitung seiner Aesthetik die Rede war, dann sagte der ebenso bescheidene als geistvolle Gelehrte: „Ja damals, als ich meine Aesthetik schrieb, da war ich noch Stockhegelianer; jetzt sollte aus dem Buch etwas ganz Anderes werden!"

Was hat es nun mit der mathematischen Naturphilosophie für eine Bewandtnis?

Im zweiten Buch lernten wir die Kategorieen kennen und die von ihnen abhängigen allgemeinsten metaphysischen Naturgesetze des Wesens, der Bewirkung und der Wechselwirkung. Diese allgemeinsten Naturgesetze erhalten aber ihre wahre Bedeutung für die Naturforschung erst durch ihre Verbindung mit der Mathematik, wodurch sie zu mathematischen Naturgesetzen werden. Kant hat für eine solche mathematische Naturphilosophie den Grund gelegt in seiner 1786 herausgegebenen Schrift:

---

[1] Man vergl. u. a. Charles Waddington: De l'âme humaine (études de psychologie). Leçons faites à la Sorbonne. Paris und Strassburg 1862. Es heisst p. 146: „Les rectifications apportées a la théorie Kantienne des facultés, dans l'intention de la ramener à un principe unique, sont dues principalement à Reinhold, à Beck et surtout à Fries.

„Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft“, in welcher er die reine Bewegungslehre behandelt. Fries hat dieselbe weiter ausgebaut, hat aber ausserdem seine „mathematische Naturphilosophie“ durch eine neue sehr wesentliche Untersuchung bereichert. Es muss nämlich offenbar auch eine philosophische Untersuchung der mathematischen Erkenntnisweise möglich sein. Diese Untersuchung ist es, die uns bei Fries als ganz neu entgegentritt [1].

Das Friesische Lehrgebäude der mathematischen Naturphilosophie ist ein weiterer Ausbau der naturphilosophischen Arbeiten eines Kepler, Newton, Leibnitz, besonders aber der grossen französischen Mathematiker, wie: Lagrange, Lacroix, Legendre, Lalande, Laplace, Arago u. s. w. In grösster Klarheit entwickelt Fries in seiner „Kritik der Vernunft“ den Nachweis, dass jede menschliche Wissenschaft Naturwissenschaft ist und dass die Wissenschaft streng vom Gebiet des Glaubens an die ewigen Wahrheiten getrennt werden muss, obwohl sie sich dem Glauben unterordnet [2]. „Die Natur eines Wesens besteht darin, dass der Wechsel seiner Zustände nach Gesetzen mit Notwendigkeit bestimmt ist.“ Die Natur der Dinge überhaupt ist aber das Ganze der Sinnenwelt, insofern als der Wechsel der Zustände aller Wesen nach Gesetzen mit Notwendigkeit bestimmt ist. Alle wissenschaftliche Erkenntnis also bezieht sich auf die Unterordnung der Erscheinungen der Sinnenwelt unter die Naturgesetze. Alles, was sich nicht auf diese Art behandeln lässt, kann zwar recht schön und gut und wahr sein, aber in das Gebiet der Wissenschaft gehört es nicht.

Fries wendet sich also direkt gegen die Phantastereien von Schelling und Hegel. Schelling machte die Idee der ewigen Einheit und Vollendung (der absoluten Identität und Totalität) zum Prinzip der Naturlehre und verwandelt auf diese Weise seine Gotteslehre in eine Art von Naturlehre, d. h. in eine Theorie der Art und Weise, wie Gott allmählich wurde. Ganz ebenso verfährt Hegel in der Geschichte. So treten in der Naturlehre wie in der Geschichte leere Phantasiespiele an die Stelle der exakten Wissenschaft und diese faselnden Philosophaster fallen in den Fehler der alten Griechen, welche die Naturphilosophie aus Theogenieen und mythologischen Träumen ableiteten.

Aus der Metaphysik ergibt sich ferner:

1. Die einzig vollständig wissenschaftliche Erkenntnis ist diejenige von der Welt der Gestalten und deren Bewegungen, denn nur für diese kann der Wechsel ihrer Zustände vollständig und unmittelbar aus allgemeinen Gesetzen eingesehen werden.

2. Die Erkenntnis der Wesen nach ihren sinnlichen Eigenschaften,

---

[1] Das naturphilosophische Hauptwerk ist: J. F. Fries, Die mathematische Naturphilosophie nach philosophischer Methode bearbeitet. Heidelberg 1822. Gegen das Ende seines Lebens gab er als Ergänzung dazu heraus: Versuch einer Kritik der Prinzipien der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Braunschweig (Vieweg) 1842. Hiezu vergl. auch: System der Logik. Heidelberg 1811. §§ 98—105.

[2] J. F. Fries, Neue oder anthropologische Kritik der Vernunft. 3 Bände. Heidelberg 1828, 1831. Ein Meisterwerk Friesischer Dialektik. Die Grundlage bildet Kants Kritik der reinen Vernunft. Fries aber geht einen bedeutenden Schritt über Kant hinaus, indem er die anthropologische Deduktion, nämlich den Nachweis des Vorhandenseins der allgemeinen und notwendigen Wahrheiten in der menschlichen Vernunft hinzufügt. Whewell (History of inductive sciences) hat mit dem Wort „Deduktion“ Unfug getrieben, indem er es der „Induktion“ entgegensetzt und es bald in diesem, bald in jenem Sinne gebraucht. Viele Neuere haben gedankenlos Whewell nachgeschrieben.

nach Farbe, Ton, Duft, Geschmack, Wärme u. s. w. sowie die Erkenntnis des geistigen Lebens erhält nur durch jene Erkenntnis von Gestalt und Bewegung ihre räumlichen und zeitlichen Bestimmungen nach Grad und Zahl und damit ihre Unterordnung unter das Gesetz [1].

Jede Wissenschaft besteht aus philosophischen, mathematischen und empirischen Erkenntnissen. Der Zeitfolge nach ist das erste die Beobachtung. Zu einer vollständigen Beobachtung gehören aber schon allgemeine Vernunftwahrheiten, wie z. B. das Gesetz der Kausalität oder die Vorstellung von Ursache und Wirkung in ihrem notwendigen Zusammenhang. Die Vollendung aber erhält die Wissenschaft durch die Theorie, d. h. durch die Unterordnung der beobachteten Thatsachen unter allgemeine mathematische Naturgesetze.

Alle menschliche Wissenschaft vollzieht sich in zwei Abstufungen. Den Anfang macht immer die bloss empirische Beobachtung der Thatsachen. Auf dieser Stufe verharrt z. B. die Floristik, solange sie sich auf die blosse Angabe der Pflanzenstandorte beschränkt, ebenso die Astrognosie oder die blosse Aufzählung und Beschreibung der Sterne und ihrer Konstellationen, die Geschichte, solange sie nur eine Erzählung von Begebenheiten bleibt. Diese erste und untere Stufe der Wissenschaft ist eigentlich nur Propädeutik, Vorstufe zum Tempel der Erkenntnis.

Auf der zweiten Stufe der Ausbildung werden die beobachteten Thatsachen den allgemeinen mathematischen Naturgesetzen untergeordnet, die Wissenschaft erhebt sich zur Theorie und dadurch eigentlich erst zur Wissenschaft.

So z. B. wird die Geschichte erst Wissenschaft, sobald sie durch Statistik, physische Geographie, Geologie, Erdgeschichte u. s. w. sich auf mathematische Naturgesetze gründet.

Es ist selbstverständlich, bedarf also kaum einer besonderen Betonung, dass es nur eine Naturwissenschaft, folglich überhaupt nur eine Wissenschaft gibt, denn die Natur ist ein einheitliches Ganzes. Dass wir so viele einzelne Wissenszweige unterscheiden, hat nur in der Beschränktheit der menschlichen Fassungskraft seinen Grund. Gott müssen wir uns mit einer intellektuellen Anschauung begabt denken, so dass er das ganze Getriebe der Welt mit einem Blick durchschaut. Uns aber fehlt eine solche intellektuelle Anschauung; unsere Wissenschaft ist daher genötigt, einen ganz anderen Weg einzuschlagen [2].

Der erste Schritt, um zur Wissenschaft zu gelangen, ist die Beobachtung der Thatsachen. Lassen wir dabei zunächst das Geistesleben aus dem Spiel, so bestehen diese zu beobachtenden Thatsachen in Gestaltung und Bewegung. Das blosse Sammeln von Thatsachen kann uns indessen nicht genügen; das ist noch keine Wissenschaft. Um aus den beobachteten

---

[1] Es ist eine Verkehrtheit, wenn philologischer Hochmut zwischen Geisteswissenschaften und Naturwissenschaften unterscheiden will, als ob zur mathematischen Begründung eines Naturgesetzes nicht ein weit höherer Aufwand von geistiger Kraft erforderlich sei, als zu vergleichender Sprachforschung oder zum Durchstöbern von Archiven.

[2] Friedrich Heinrich Jakobi behauptete, dass wir durch intellektuelle Anschauung zur Erkenntnis der religiösen Wahrheiten gelangen. Eine solche Anschauung würde die Religion zur Wissenschaft erniedrigen. Wir besitzen aber eine solche Anschauung gar nicht, vielmehr werden die religiösen Wahrheiten uns nur klar in der Form der Ideen vom Absoluten, welche negativen Ursprunges sind, d. h. uns durch Verneinung der Schranken unseres Erkennens zum Bewusstsein kommen.

Thatsachen eine Wissenschaft aufzubauen, müssen wir nach der Erkenntnis der Ursache der Gestaltungen und Bewegungen streben. Dazu bedürfen wir der allgemeinen Prinzipien, welche uns die Kategorieentafel an die Hand gibt. Durch Verbindung dieser Prinzipien mit zeitlichen und räumlichen Vorstellungen kommen wir zu allgemeinen und notwendigen Wahrheiten, d. h. Naturgesetzen. Diese Thätigkeit unseres Geistes, durch welche wir zur Erkenntnis allgemeiner und notwendiger Wahrheiten gelangen, ist nicht Beobachtung, sondern Spekulation [1]. Die Beobachtung lehrt uns bloss Thatsachen, mit denen allein wir noch nichts anfangen können; — die Spekulation lehrt uns Gesetze. Die Beobachtung erweitert unsere Kenntnis, die Spekulation vertieft unsere Einsicht.

Beobachtung der Thatsachen und Einsicht in die allgemeinen Gesetze geben aber noch immer keine Wissenschaft. Zur vollständigen Wissenschaft gehört theoretische Forschung. Theorie [2] ist aber die Unterordnung beobachteter Thatsachen unter allgemeine Gesetze. Zur Theorie gehört Mathematik. Die theoretische Forschung stellt sich also die Aufgabe, die beobachteten Thatsachen mathematischen Naturgesetzen unterzuordnen.

Hier ist aber noch eins zu beachten, was für die Naturforschung von grösster Bedeutung wird. Die Sinnesanschauung gibt uns nämlich zunächst gar nicht die Beobachtung räumlicher und zeitlicher Daten wie: Gestalt, Grösse, Bewegung, Zahl, Dauer u. s. w. Die Sinnesanschauung gibt uns vielmehr zunächst bloss qualitative Empfindungen von Licht, Farbe, Klang, Wärme, Kälte, Reitz, Kitzel, Geschmack, Duft, Lust, Schmerz u. s. w. Mit diesen bloss qualitativen Eindrücken, welche gar keine Erkenntnisse sondern Empfindungen sind, würden wir niemals zur Wissenschaft gelangen. Wissenschaftliches Material bieten uns die Gegenstände, denen wir die Qualitäten der Empfindung zuschreiben, erst dann, wenn die Vorstellungen von Gestalt und Bewegung hinzukommen. Diese Vorstellungen aber erhalten wir nicht durch die Sinnesanschauung, sondern durch die reine oder mathematische Anschauung. Die Empfindungsqualitäten sind nicht eine aus der anderen erklärbar. Erklärbar sind vielmehr nur die Gestaltungs- und Bewegungsvorgänge, und zwar werden diese erklärbar aus den vorhergehenden Zuständen in der Form des kausalen Zusammenhanges der Dinge.

Daraus ergibt sich die allgemeine Regel für alle Naturforschung, dass alle derartigen, rein sinnlichen Qualitäten wie Farbe, Duft u. s. w. von ganz untergeordnetem Wert für die Wissenschaft sind. Das wirklich Wissenschaftliche sind ausschliesslich die mathematischen Bestimmungen. Unser geistiges Leben lässt keine mathematische Theorie zu, wohl aber durch den inneren Sinn die Beobachtung der Folge von Vorstellungen als Erkenntnisvorstellungen (Gedanken), Empfindungsvorstellungen (Gefühle) und Willensvorstellungen (Entschlüsse), welche in der Zeit in unserm Bewusstsein sich drängen und in gesetzmässiger Weise, bald gegenseitig sich stärkend, bald sich schwächend, verlaufen.

---

[1] Auch mit diesem Wort wird oft grosser Unfug getrieben. Solche, die die Philosophie nicht kennen, denken sich meistens darunter ein phantastisches Spiel mit allerlei unsicheren Vorstellungen; während doch gerade die spekulative Methode, wie sie z. B. in der Mathematik, in der Bewegungslehre, in der Astronomie und Physik zur Anwendung kommt, den einzig sicheren Weg der Forschung darbietet. Vergl. Fries' Logik. §§ 127, 128.

[2] Unwissende verbinden mit dem Wort Theorie bisweilen die Vorstellung von etwas Unsicherem, Hypothetischem, Vorausgesetztem.

Diese Vorstellungsfolge können wir mit dem Instrument der Kritik untersuchen und kommen dadurch zur Deduktion, d. h. zum Nachweis derjenigen Anlagen und allgemeinen und notwendigen Vorstellungen (Begriffe und Ideen), welche in unserem geistigen Leben vorkommen, also in unserer Vernunft begründet sein müssen. Das ist, was man Kritik der reinen Vernunft nennt [1].

Eine Psychophysik aber, wie sie von Fechner und anderen angebahnt wurde, ist ein Unding, denn von psychischen zu physischen, von geistigen zu materiellen Vorgängen führt keine Brücke der Erklärung, wie überhaupt niemals eine Qualität aus der anderen erklärt werden kann. Mögen geistige und materielle Vorgänge, mögen Nervenerregungen und Gedankenverbindungen noch so sehr parallel verlaufen, noch so sehr gegenseitig aufeinander einwirken: erklären werden wir das eine aus dem anderen niemals, die Bestrebungen der Psychophysiker müssen notwendig in Faseleien auslaufen.

Alle menschliche Wissenschaft kann nun entweder vorwärtsschreitend als konstitutive Theorie oder rückwärtsschreitend (regressiv) als regulative Theorie ausgebildet werden. Vorwärtsschreitend (progressiv) verfährt man, indem man von den allgemeinsten Prinzipien ausgeht und diesen die Thatsachen unterordnet. Dadurch gelangt man zu einer konstitutiven Theorie. So ist es z. B. der Fall in der Mathematik und in allen denjenigen Wissenschaften, welche fast unmittelbar aus der Mathematik abgeleitet werden können, wie z. B. in der Mechanik, Optik, physischen Astronomie.

Gerade umgekehrt verfährt man nach rückschreitender Methode, um zu einer regulativen Theorie zu kommen. Hier geht man von der Beobachtung der einzelnen Fälle aus und stellt aus zahlreichen Beobachtungen eine Reihe zusammen, aus welcher man unter Zuhilfenahme leitender Maximen in der Induktion (disjunktivem Vernunftschluss) ein allgemeines Gesetz ableitet. Man geht hier also rückwärts vom einzelnen Fall zum allgemeinen Gesetz. Wie das geschieht, das wollen wir im folgenden Paragraphen nach E. F. Apelt, dem grossen Entdecker des eigentlichen Wesens der Induktion, zur Darstellung bringen.

Diese rückschreitende Methode der Induktion ist der gewöhnliche Weg der Naturforschung, namentlich in allen denjenigen Gebieten von Naturerscheinungen, in welchen die Verhältnisse sehr verwickelt liegen, also nicht ohne weiteres der mathematischen Spekulation unterzogen werden können.

In der Geschichte der Wissenschaft beginnt die Forschung fast immer mit der Induktion nach rückschreitender Methode. Die Induktion bedarf aber zu ihrem Zustandekommen leitender Maximen und Hypothesen. So z. B. ist uns jetzt das Gravitationsgesetz als konstitutive Theorie bekannt, welcher wir zahlreiche Bewegungs- und Gestaltungsprozesse der Materie unterordnen. Das war aber vor Newton, Kepler, Galilei und Kopernikus nicht möglich. Es waren für die Induktionen verschiedene Hypothesen als leitende Maximen notwendig, nämlich: erstens die Hypothese des Kopernikus, dass die Sonne der (relativ) ruhende Mittelpunkt des Planetensystems sei, zweitens Keplers Hypothese der elliptischen Bahnen der Planeten und drittens Newtons Hypothese des Vorhandenseins einer Schwerkraft. Mit Hilfe dieser Hypothesen konnten Kepler und Newton aus zahlreichen Beobachtungen von Stern-

---

[1] Es fehlt hier durchaus an Raum, auf diese Dinge näher einzugehen. Wer sich darüber zu belehren wünscht, dem empfehle ich meine beiden allgemein verständlich gehaltenen Schriften: E. Hallier, Die Weltanschauung des Naturforschers. Jena (H. Dufft) 1875, und: Naturwissenschaft, Religion und Erziehung. Jena 1875.

örtern erst die Induktionen zusammenstellen, aus denen sich als Folge die Planetenbahnen ergaben. Nun konnte zur Aufstellung eines allgemeinen mathematischen Naturgesetzes, eines konstitutiven Prinzips, geschritten werden.

Die Induktion bedient sich, je nach Beschaffenheit der zu lösenden Fragen, der blossen Beobachtung oder des Experiments. In beiden Fällen sind leitende Maximen unerlässlich. Die blosse Beobachtung würde zu gar nichts führen, wenn sie nicht unter einem leitenden Gesichtspunkt ausgeführt würde. So beobachtet der Astronom die Oerter der Sterne, um diese durch Linien zu einer Kurve zu verbinden, aus welcher die Sternenbahn abgeleitet werden könnte. Noch mehr leuchtet die Notwendigkeit leitender Maximen ein beim Experiment.

Das Experiment ist ein Verfahren, die Beobachtung der Naturerscheinungen künstlich und absichtlich einzuleiten. Man legt der Natur bestimmte Fragen vor und erwartet darauf bestimmte Antworten. Um fragen zu können, muss ich aber schon eine leitende Maxime haben. Ich sehe z. B., dass manche Pflanzen und Pflanzenteile von einer Kraft bewegt und gerichtet werden, welche der Schwerkraft geradezu entgegenarbeitet. Ich habe diese Beobachtung besonders auffallend an grünen Pflanzenteilen anstellen können. Gewisse Wachstums- und Richtungserscheinungen der grünen Pflanzenteile legen mir die Vermutung nahe, dass das Licht dabei eine wesentliche Rolle spiele. So gewinne ich eine leitende Maxime, welche mich in den Stand setzt, der Natur eine bestimmte Frage vorzulegen. Durch zweckmässige Vorrichtungen muss ich nun den Einfluss anderer Kräfte, so z. B. den der Gravitation, der Wärme u. s. w. zu eliminieren suchen, um eine fehlerfreie Antwort zu erhalten. Habe ich nun für grüne Pflanzenteile eine solche erhalten, so setze ich nichtgrüne Pflanzenteile denselben oder modifizierten Versuchen aus und bekomme andere Antworten.

In den rein historischen Wissenschaften, so namentlich in der Geschichte des Menschengeschlechts, ist das Verfahren ein ganz ähnliches. Von Beobachtung und Experiment kann hier freilich zunächst nicht die Rede sein. An deren Stelle tritt die Ueberlieferung in Wort und Schrift, in archäologischen und paläontologischen Funden. Die eigentliche Geschichte ist Darstellung der Entwickelung des menschlichen Geistes im Völkerleben im Verlauf der Zeiten. Zum Verständnis früherer Vorgänge dürfen wir die Beobachtung jetziger Zustände und Vorgänge nach Analogieschlüssen zu Hilfe nehmen, ähnlich wie wir es in der Geologie thun. Aber auch hier müssen wir von dem Grundsatz ausgehen, den Menschen als Naturwesen aufzufassen, abhängig in all seinem Thun und Treiben von mathematischen Naturgesetzen. Ohne diese Voraussetzung wäre z. B. die Statistik unmöglich. Alles Werden und Bewegen im Völkerleben müssen wir als Naturprozess auffassen. Jede andere historische Ableitung, jedes Hineinmengen einer Darstellung des Menschen als absolut freien und selbstständigen Wesens, jedes Hineinlegen von symbolischen Ideen oder gar von Lenkungen der göttlichen Vorsehung zu bestimmten Zwecken und auf bestimmte Ziele ist unwissenschaftlich [1].

Die mathematische Erkenntnis ist ganz eigentümlich und von jeder anderen durchaus verschieden. Sie unterscheidet sich besonders durch drei Dinge.

1. Sie ist völlig unabhängig von irgend einem gegebenen Material

---

[1] Vergl. J. F. Fries, Handbuch der psychischen Anthropologie. Jena 1820, 1821. Band II, § 88.

der Beobachtung, folglich steht sie uns jederzeit zu Gebote, wo wir uns auch befinden mögen. Ob wir z. B. Gestalten, Zahlen und dergl. mit Bleistift auf Papier oder mit einem Stock in den Sand der Wüste konstruieren, ist völlig gleichgültig.

2. Ein einziges konstruiertes Beispiel genügt vollständig, um die Einsicht von der Notwendigkeit und Allgemeinheit eines mathematischen Satzes zu gewinnen.

3. Wir sind im stande, von den kleinsten gegebenen Anfängen aus, lediglich durch eigenes Nachdenken, ohne irgend welche empirische Beobachtungen, die Mathematik bis zu den allerschwierigsten mathematischen Problemen weiter zu entwickeln.

Alle Begriffserklärungen in der Mathematik sind Konstruktionen der Begriffe in reiner Anschauung[1]. Dadurch werden die Definitionen ohne weiteres verständlich. „Sie sind nämlich nicht nur discursiv angebotene Verbindungen von Geschlechtsbegriffen und Artunterschieden, sondern jedes darin gebrauchte Merkmal soll in seinem rein anschaulichen Schema schon eine solche Klarheit mit sich führen, dass es sich der produktiven Einbildungskraft unmittelbar anschaulich darstellt.“ Wir verlangen, dass die mathematische Erklärung uns zeigt, wie z. B. eine Figur konstruiert werden kann. So können wir den Kreis definieren als eine planimetrische Figur, deren Umfang überall vom Mittelpunkt gleich weit entfernt ist. Diese Definition wird sofort einleuchtend, wenn wir in einer Ebene eine gerade Linie sich so lange um den einen ihrer Endpunkte drehen lassen, bis sie wieder ihre ursprüngliche Lage erhält, wozu wir, um es noch anschaulicher zu machen, uns eines Stangenzirkels bedienen können. Ebenso konstruieren wir die Kugel, indem wir uns einen Kreis um seinen festliegenden Durchmesser rotierend denken.

Wie in der Geometrie durch Konstruktion von Figuren, so erreichen wir die Anschaulichkeit in der Arithmetik durch Konstruktion von Formeln mittels Buchstaben oder anderen Zeichen von allgemeiner Bedeutung[2].

Jede Wissenschaft bedarf in ihrer Entwickelung einer bestimmten Form der Anordnung. Dieselbe hat in der Mathematik die Gestalt des hypothetischen Vernunftschlusses. Deshalb ist das System in jeder mathematischen Wissenschaft hypothetisch, d. h. alle die Theorie fortführenden Beweise werden durch hypothetische Schlüsse geführt nach der Form:

Wenn A gilt, so gilt B.
A gilt.

Also gilt auch B.
Wenn B gilt, so gilt C.
B gilt.

Also gilt auch C u. s. w.

[1] Rein heisst die mathematische Anschauung insofern, als sie sich bloss auf die Anschauungsformen von Raum und Zeit bezieht, von jedem einzelnen Gehalt der Beobachtung jedoch absieht.

[2] So orientiert mich leicht über die Werte der unbekannten Grösse in Gleichungen zweiten oder dritten Grades die anschauliche Darstellung, wie z. B.:
Wenn $x^2 + ax + b = o$,
so ist: $x = \frac{1}{2} a \pm \sqrt{\frac{1}{4} a^2 - b}$; oder:
wenn $x^3 + fx + g = o$,
so ist: $x = \sqrt[3]{\left(-\frac{1}{2} g + \frac{1}{2} \sqrt{g^2 + \frac{4}{27} f^3}\right)} + \sqrt[3]{\left(-\frac{1}{2} g - \frac{1}{2} \sqrt{g^2 + \frac{4}{27} f^3}\right)}$.

Man bedarf für diese Art zu schliessen erstlich der Grundsätze, welche so evident sein müssen, dass ihre Wahrheit jedem mit Notwendigkeit und Allgemeinheit ohne weiteres einleuchtet. Zweitens müssen die Behauptungen, welche wir als Prämissen der hypothetischen Schlüsse anwenden, in der Anschauung als richtig nachgewiesen werden. Das Wichtigste dabei ist eben diese Konstruktion der mathematischen Begriffe in der Anschauung. Ohne die dadurch für die Prämissen gewonnene Sicherheit hat die hypothetische Schlussform keinen Wert, was Spinoza in der Ethik zu seinem grossen Nachteil hat erfahren müssen. Fries zeigt das dabei einzuschlagende Verfahren an Beispielen aus der Arithmetik und Geometrie.

Locke hatte behauptet, die mathematischen Grundsätze (Axiome) gingen durch Induktionen aus einzelnen Beobachtungen hervor. Er übersieht aber, dass ich ohne mathematische Grundvorstellungen überhaupt gar keine Beobachtung machen kann. Was eine gerade Linie ist oder ein Kreis, darüber kann mich keine Beobachtung belehren, wenn ich es nicht schon vorher weiss, denn in der Natur kommen rein geometrische Figuren nicht vor. Leibnitz war der erste, welcher Locke seinen Irrtum nachwies. Sehr klar sagt Kästner: „Keine Induktion ist der Weg, durch den man auf die mathematischen Axiome kommt. Dieser Weg ist die Abstraktion. Ein paar Stangen, kreuzweise übereinander gelegt, sind für den Verstand ein Bild, an dem er erkennt, dass ein paar gerade Linien einander nur einmal schneiden können. Dieses Bewusstsein beruht auf dem Vermögen des Verstandes zu abstrahieren, etwas bei den Stangen zu denken, das er selbst bei Balken so gut denken würde, als bei quer übereinander gespannten Fäden oder gezogenen feinen Strichen."

Die hypothetische Schlussform kann in der Mathematik direkt oder apagogisch oder disjunktiv, d. h. aus Induktionen geführt werden. Selbstverständlich müssen die Induktionen vollständig sein. Sie können in der Mathematik angewendet werden, sobald man von einer mathematischen Einteilung ausgeht, welche einen sicheren Ueberblick aller Fälle unter der Regel gewährt. Das kann auf mancherlei Art mittelbar geschehen, wie z. B. in der Analysis bei Bernoullis Induktion, welche bei dem Ueberblick einer Reihe von unendlich vielen Fällen ein Gesetz nur für einen Fall beweist und dann zeigt, wenn es von irgend einem gelte, müsse es auch vom nächstfolgenden und so fort, also für alle Fälle gelten.

Die Lehrmethode in der Mathematik ist stets dogmatisch. Die mathematischen Entdeckungen aber erfordern eine Untersuchung nach spekulativer kritischer Methode. Will man daher die Methoden der Forschung in der Mathematik ganz verstehen, so darf man sich nicht auf das dogmatische Lehrgebäude beschränken, sondern man muss den Weg des Entdeckers verfolgen.

Das Gebiet der Mathematik ist die Sinnenwelt. Dabei ist aber das Mathematische nur die reinanschauliche Form in Ordnung, Zahl, Gestalt und Dauer. Die reine Mathematik ist nun eine höchst merkwürdige Wissenschaft insofern, als sie diese Formen aus dem Ganzen der Erkenntnis heraushebt und für sich betrachtet, indem sie von allem Gehalt des Sinnlichen absieht und so das Erzeugnis einer eigenen mathematischen Abstraktionsweise wird, deren letztes Produkt die blossen Formen der Zusammensetzung der Dinge vor dem Bewusstsein sind.

Die reine Mathematik steht also als leere Abstraktion für sich da. Zu ihrer Nutzbarmachung für die Naturwissenschaft bedarf sie einer theoretischen Lehre der Anwendung ihrer Gesetze auf den Gehalt der sinnlichen

Erkenntnis. Bevor sie indessen zu diesem Zweck nutzbar gemacht werden kann, bedarf sie einer Verbindung mit der Metaphysik, d. h. mit der philosophischen Grunderkenntnis vom körperlichen (materiellen) Wesen der Dinge. Daraus ergibt sich die reine Bewegungslehre, die Grundlage aller naturwissenschaftlichen Theorieen.

Die reine Bewegungslehre vollzieht sich in drei Abstufungen: 1. Lehre von der geometrischen Bewegung, d. h. von den Bewegungsrichtungen und den Bewegungsräumen. 2. Lehre von der phoronomischen Bewegung oder der Geschwindigkeit. 3. Lehre von der dynamischen Bewegung oder von der bewegten Masse und der wirkenden Kraft. Geometrische und phoronomische Bewegungslehre sind rein mathematische Abstraktionen, Dynamik aber ist die Anwendung der Mathematik auf metaphysische Prinzipien.

Ohne die reinanschaulichen Formen von Raum und Zeit würde unser gesamtes Geistesleben nichts anderes sein, als ein buntes Gewirre von Empfindungen, von Wärme und Kälte, Schmerz und Behagen, Kitzel und Geschmack, von Düften, Farben, Tönen u. s. w. Wir würden aber alle diese Dinge lediglich als Vorgänge in unserem Innern betrachten, ohne zu ahnen, dass sie von etwas ausser uns angeregt werden. Diese Vorstellung erhalten wir erst durch die reine Anschauung des Raumes. Hätten wir aber nur die Vorstellung des Raumes, so würden wir keine Veränderung der Dinge wahrnehmen können, weder in uns noch ausser uns. Die Welt würde uns nur einen einzigen wirren Eindruck machen. Jede Veränderung geht entweder ausser uns im Raume vor, für unsere äusseren Sinne wahrnehmbar, oder in uns, d. h. in der Flucht der Vorstellungen unseres Bewusstseins für unseren inneren Sinn. Alle Veränderungen aber, innere wie äussere, vollziehen sich in der reinen Anschauung der Zeit. Die Anschauungen von Raum und Zeit allein genügen aber noch nicht, um uns eine klare Vorstellung von der Welt als einem einheitlichen, wohlgeordneten Ganzen zu verschaffen. Dazu bedarf es der figürlichen Verbindung unserer produktiven Einbildungskraft, durch welche wir die Vorstellung von der Zusammensetzung aller Gegenstände der Anschauung erhalten, so dass sie sich im Raum als Gestalten, in der Zeit als Zustände darstellen; in der Zeit nach einer Dimension vorwärts (Zukunft) und rückwärts (Vergangenheit)[1]; im Raum nach drei aufeinander senkrechten Richtungen, also nach drei Dimensionen[2].

Es ist also durchaus klar, dass wir die Dinge ausser uns nicht so wahrnehmen, wie sie uns erscheinen infolge von Anregungen und Gesetzen, die wir von den Dingen selbst erhalten, sondern dass wir sie durch Eingrenzungen in Zeit und Raum unserer eigenen reinen Anschauung gemäss, den Dingen gegenüber also gewissermassen willkürlich, konstruieren.

Die beiden reinen Anschauungen des Raumes und der Zeit haben miteinander gemein die stetige Zusammensetzung aus mannigfaltigem

---

[1] Das, was man Gegenwart nennt, ist nur ein unendlich kleiner, unmessbarer Punkt, also eigentlich gar nichts. Sehr treffend sagt Byron im Manfred:

> In all den Tagen, künft'gen wie vergangnen,
> Denn gegenwärt'ge gibt's im Leben nicht.

[2] Wenn bisweilen Männer, welchen man in anderen Dingen Bildung und Verstand nicht absprechen kann, von einer vierten Dimension gefaselt haben, so beweist das nichts anderes, als dass, wie den Irrenärzten bekannt ist, der Irrsinn oft nur einzelne Vorstellungsgruppen befällt.

Gleichartigen, d. h. aus Grössen. Man nennt solche Verbindungen stetige Reihen. Diese stetigen Reihen des Raumes und der Zeit werden durch unsere produktive Einbildungskraft in Teile eingegrenzt. Es gibt nun ganz allgemeine, für alle stetigen Reihen anwendbare mathematische Begriffe, das sind die blossen Anordnungsbegriffe oder kombinatorischen Begriffe.

Die reine Mathematik besteht aus der Kombinationslehre oder Syntaktik, der Geometrie und Arithmetik. Die Geometrie beschäftigt sich mit der bildlichen Abstraktion und Zeichnung räumlicher Figuren. Die Arithmetik dagegen stellt sich die Aufgabe des Messens der Grössen, ihrer Vorstellung nach Begriffen. Die Zahlen, mit denen wir die Messungen der Arithmetik ausführen, scheinen auf den ersten Blick diskrete Grössen zu sein. Manche Mathematiker haben daher die Arithmetik auch die Wissenschaft von den diskreten Grössen genannt. Sie sind aber nur diskret nach unserer willkürlichen Unterscheidung. Dass die Arithmetik es ebenso gut wie die Geometrie mit kontinuierlichen Grössen zu thun hat, das beweist die Bruchrechnung, weit schlagender aber die Infinitesimalrechnung. Die Syntaktik oder Kombinationslehre beschäftigt sich mit der blossen Anordnung der Grössen. Sie ist eine Wissenschaft für sich und bildet keineswegs, wie man ursprünglich glaubte, einen Teil der Arithmetik.

Die Syntaktik enthält die allgemeinsten aller Operationen der produktiven Einbildungskraft und greift daher beständig in all unser Denken und Erkennen, in jedes Geschäft und Gewerbe ein. Trotzdem ist sie erst spät von den Mathematikern als besondere Wissenschaft ausgebildet worden, eigentlich erst dann, als Hindenburg ihre grosse Wichtigkeit für die Analysis nachwies.

Für die Arithmetik weist Fries zunächst die beiden Grundoperationen nach, nämlich Addition als Zusammensetzung einer Grösse aus ihren Teilen, und Subtraktion als Zerlegung einer Grösse in ihre Teile [1]. Die allgemeine Form aller kategorischen arithmetischen Behauptungen ist die Gleichung. Das arithmetische Urteil hat daher die Form: A = B. Fries zeigt nun die Grundlagen der reinen Arithmetik, der Algebra, der Funktionenlehre, der Differenzenrechnung, der Differential- und Integralrechnung. Für die allgemeinen arithmetischen Operationen weist er nach, wie Multiplikation und Potenzenrechnung aus der Addition, ebenso wie Division, Wurzelausziehen und Logarithmenrechnung aus der Subtraktion hervorgehen. Die Forderung der Subtraktion, jede Zahl als eine Summe zu betrachten, und jede beliebige Zahl von ihr abzuziehen führt zur Rechnung mit entgegengesetzten (positiven und negativen) Zahlen. Ebenso führt die Forderung der Teilung einer Grösse in jede beliebige Anzahl gleicher Teile zur Bruchrechnung und die Forderung, je zwei gegebene gleichartige Grössen einem gemeinsamen Mass zu unterwerfen, zur Lehre von den irrationalen Zahlen und inkommensurabeln Grössen. Die Forderung für die Wurzelausziehung: jede Zahl als Potenz von jedem gegebenen Exponenten und für die Logarithmenrechnung: jede Zahl als Potenz irgend einer gegebenen Zahl darzustellen, führt nicht nur zu Irrationalzahlen,

---

[1] Die vier Spezies oder Rechnungsarten des gemeinen Lebens gehen aus den zwei Grundoperationen der Arithmetik hervor. Strenge genommen gibt es nur zwei Rechnungsarten, denn die Multiplikation ist nur eine wiederholte Summierung, die Division eine wiederholte Subtraktion.

sondern sogar zur Rechnung mit unmöglichen Zahlen oder nur eingebildeten Zahlformeln.

Nach ausführlicher Entwickelung dieser Lehre geht Fries zur Kritik und Theorie des Zahlensystems über. Die Möglichkeit desselben beruht auf dem Grundsatz, dass jede Zahl als Einheit zum Messen ihrer Vielfachen dienen kann. Dafür ist die beste Regel des Systems, dass jede Einheit ein gleich Vielfaches der nächst kleineren sei, so dass dem Zahlensystem die Potenzenreihe einer bestimmten Zahl zu Grunde liegt. Es erhält also in seiner Mitte die Form:

$$\ldots\ldots x^3,\ x^2,\ x,\ 1,\ \frac{1}{x},\ \frac{1}{x^2},\ \frac{1}{x^3}\ \ldots\ldots$$

Dass dieses Zahlensystem von rechts nach links läuft, kommt daher, dass wir es von den Arabern erhalten haben. Dass diese und wir mit ihnen das dekadische System wählten, kommt von dem ursprünglichen Abzählen an den Fingern.

Jede Zahl ist entweder eine Primzahl oder ein Produkt zu einer bestimmten Reihe von Primzahlen als Faktoren. Primzahl ist eine ganze Zahl, die sich nur durch 1 und durch sich selbst ohne Rest dividieren lässt. Die kleinste Zahl, welche sich durch zwei gegebene Primzahlen teilen lässt, ist ihr Produkt. Aus diesem Hauptsatz entwickelt sich ein eigentümlicher Teil der Arithmetik, für welchen Fries den Namen Theorie der ganzen Zahlen vorschlägt, und welchen zuerst Gauss in seinen berühmten Disquisitiones arithmeticae meisterhaft bearbeitet hat.

Für die Auffindung von Methoden, nach welchen sich das für Rationalzahlen und gleichartige kommensurable Grössen im allgemeinen Erwiesene auch auf Irrationalzahlen und gleichartige inkommensurable Grössen anwenden lässt, stellt Fries drei Sätze auf, die wir wörtlich folgen lassen:

1. Lehrsätze, welche allgemein von allen Rationalzahlen gelten, gelten auch von Irrationalzahlen, denn sonst müsste man doch auf eine rationale Grenze kommen, wo ihre Gültigkeit aufhörte. Diese aber anzugeben ist unmöglich, da sich jede Irrationalzahl um weniger als jede gegebene Grösse von möglichen Rationalzahlen unterscheidet.

2. Wenn man von einer Grösse AB die Hälfte oder mehr abzieht, vom Rest wieder die Hälfte oder mehr, und so fort, so kommt man nach einer bestimmten Anzahl Teilungen auf einen Rest F, der kleiner ist als jede gegebene Grösse C.

3. Wenn zwei Grössen P und Q so beschaffen sind, dass sich von jeder gleiche Teile wegnehmen lassen, die in jeder die Hälfte oder mehr als die Hälfte betragen, und dies vom Rest wieder möglich ist u. s. f. ohne Ende, so sind diese Grössen einander gleich.

Die Schwierigkeiten, welche Carnot und andere Mathematiker in die Lehre von der Rechnung mit bezeichneten Zahlen gebracht haben, löst Fries in ausführlicher und höchst klarer Darstellung. Zunächst warnt er vor der Verwechselung der entgegengesetzten Zahlen mit entgegengesetzten Grössen. Die Rechnung hat es nur mit entgegengesetzten Zahlen zu thun, welche dann erst auf entgegengesetzte Grössen zur Anwendung kommen. Sehr schön und einfach ist seine Erklärung der entgegengesetzten Zahlen:

Eine Zahl heisst positiv $(+a)$, eine Vermehrungszahl, wenn man sie unter der Bedingung denkt, dass sie addiert werde. Negativ heisst sie $(-a)$, eine Verminderungszahl, wenn man sie unter der Bedingung denkt, dass sie subtrahiert werde.

In der hier geschilderten Weise fährt Fries fort, die Prinzipien der Mathematik zu entwickeln bis zur Theorie der Differential- und Integralrechnung, und man muss in der That erstaunen über die Leistungen des Meisters, welcher den schwierigsten mathematisch-philosophischen Problemen nicht minder gewachsen ist, wie den Aufgaben der Kritik der Vernunft.

Es ist eben gar keine Frage, dass Fries der grösste, ja der einzige Schüler Kants ist und dem Meister völlig gleich zu stellen.

In ähnlicher genialer und gründlicher Weise legt Fries den Massstab der Kritik an die Geometrie. Die Methode der Forschung und der Darstellung ist teils konstruierend (zeichnend), teils berechnend. Fries macht gegen die neueren, namentlich gegen Laplace und Lagrange geltend, dass sie sich oft zu sehr in die höhere Analysis verlieren ohne Kontrolle für die Darstellung der anschaulichen Grössenverhältnisse, mit denen man es unmittelbar in höherer Bewegungslehre und Geometrie zu thun hat. Fries fordert daher, die Grundlagen dieser Lehren streng nach der Methode der Alten auszubilden. In der systematischen Darstellung der Geometrie findet Fries zwei Schwierigkeiten: die eine in der Theorie der Parallelen, die andere in den Beweisen durch successive Teilungen ohne Ende. Die erste Schwierigkeit löst er durch eine veränderte Anordnung der Axiome und Lehrsätze des Euklidischen Systems, die andere nach dem allgemeinen arithmetischen Gesetze: Wenn Dinge in allen rationalen Verhältnissen proportioniert sind, so sind sie es auch in irrationalen, denn durch fortgesetzte Halbierung des Masses kann ich mich jedem irrationalen Verhältnisse durch rationale jenseit jeder gegebenen Grenze annähern.

Der zweite Hauptteil der Friesischen Naturphilosophie bespricht die reine Bewegungslehre als die auf metaphysische Erkenntnis angewandte Mathematik, in welcher eigentlich das System der ganzen vollständig wissenschaftlichen Erkenntnis des Menschen liegt. Es kommt hier darauf an, die Mathematik Newtons mit der Philosophie Kants zu vereinigen.

Die Naturanschauung führt uns auf zwei verschiedenen Wegen zum gemeinsamen Ziel. Einmal führt uns das spekulative Verfahren (von Whewell und anderen irrtümlich Deduktion genannt) zu allgemeinen Gesetzen. Diese lernen wir zuerst nur durch Abstraktionen von einzelnen Erfahrungen, durch einen regressiven Gedankengang kennen. In den Fällen des spekulativen Verfahrens ist diese Abstraktion eine Zergliederung unseres eigenen Gedankens und macht uns klar, welche allgemeine und notwendige Wahrheiten jeder Mensch bei dieser oder jener Art von Beurteilungen unvermeidlich als wahr voraussetze. Dieses sind die Erkenntnisse a priori und aus ihnen bilden sich die reinen Theorieen der Wissenschaften.

Der zweite Weg wissenschaftlicher Forschung ist das induktorische Verfahren. Hier erraten wir mit Hilfe von Induktionen Naturgesetze, zu welchen uns also die Erfahrungen das Beweismaterial liefern, die wir folglich nicht aprioristisch erkennen. Auf diese Weise lernten wir die Gesetze der Optik, der Elektrizitätslehre u. s. w. kennen.

Die Spekulation führt zu reinen Theorieen, die Induktion zu empirischen Theorieen.

Dass wir zur Erkenntnis der Materie der aprioristischen Wahrheiten nicht entbehren können, wird nun einleuchten. Wir wenden die aprioristischen Gesetze der Arithmetik und Geometrie auf die Materie an, ebenso die Grundsätze der Beharrlichkeit von Masse und Kraft, der Beharrung (Trägheit), der Gleichheit der Wirkung und Gegenwirkung. Die

bestimmenden Begriffe dieser Grundsätze, nämlich die Begriffe des Wesens, der Ursache und der Wechselwirkung sind metaphysisch, also aprioristischen Ursprunges.

Alle Naturerkenntnis beginnt mit der Erfahrung. Die Erfahrung verlangt von uns Erklärungen für die Erscheinungen. Die reine Theorie zeigt uns die allgemeinsten Grundgesetze aller Erklärungen für körperliche Erscheinungen. Jede Masse nimmt einen Raum ein und bewegt sich im Raum, und die reine Bewegungslehre gibt uns die notwendigen allgemeinen Gesetze der Bewegung und der bewegenden Kräfte; sie zeigt uns die Arten möglicher Bewegungen und bewegender Kräfte; sie lehrt uns, welche Bewegungsarten und welche Kräfte die einfachsten, welche dagegen die daraus zusammengesetzten seien.

Die reine Theorie schreibt uns also nicht einen bestimmten Erklärungsgrund bestimmter Erscheinungen vor, sondern sie leitet uns nur im Suchen und gibt uns Gewissheit darüber, ob wir auf irgend einem Gebiete das Ziel einfachster Erklärungen erreicht haben.

So entwickelt also die reine Theorie ihre allgemeinsten Gesetze nur in abstracto; sie bietet dieselben dann als Erklärungsgründe für gewisse Klassen von Erfahrungen an, gibt uns dadurch Anleitung im Suchen nach Erklärungen und bestimmt schliesslich, ob und inwieweit eine versuchte Erklärung befriedigend sei.

Die aprioristischen Gesetze von der Quantität der Bewegung, von der Beharrlichkeit der Masse und der Kraft, von der Beharrung (Trägheit), von der Gleichheit der Wirkung und Gegenwirkung sind nicht, wie selbst Newton und Laplace zu glauben geneigt waren, empirischen Ursprunges. Laplace meinte sogar das Getez $p = \frac{v}{t}$, wo p die Kraft, v die Geschwindigkeit und t die Zeit bedeutet, der Erfahrung abfragen zu können. Wir haben es hier nur mit aprioristischen Grundbestimmungen zu thun, also mit unseren eigenen Begriffen, wie schon daraus hervorgeht, dass die Beobachtung diesen Grundgesetzen gar nicht widersprechen kann.

In höchst scharfsinniger Weise beleuchtet nun Fries die Grundlehren der Phoronomie, der Dynamik, der Mechanik, der Stöchiologie, der Morphologie und der Phänomenologie vom mathematisch-philosophischen Standpunkt aus. Er bringt dadurch eine Klarheit in diese Lehren, welche sich jeder Lehrer der Naturwissenschaften zu nutze machen sollte.

Zum Schluss dieser Darstellung machen wir noch einige kurze Mitteilungen über das Schicksal der Friesischen Philosophie. Dass die mathematische Naturphilosophie nur von Mathematikern, Physikern und Astronomen verstanden und richtig gewürdigt werden konnte, ist selbstverständlich. Das blieb denn auch nicht aus. Männer wie Gauss, Humboldt, in späterer Zeit Schlömilch und andere zollten der mathematischen Naturphilosophie ihre volle Anerkennung. Dagegen verstanden die meisten der von Kants Wege abgefallenen Neoplatoniker nichts von Mathematik. Daher sagt Heinrich Schleiden [1] nicht mit Unrecht: „Mit geflissentlicher Impertinenz ignorierten sogar viele der Neueren, wie z. B. Hegel in seiner Geschichte der Philosophie, sein Wirken und seine Verdienste."

In der Klarheit und Sicherheit, mit der er seinen Stoff beherrschte, trat er dann auch rüstig zum Kampf heraus gegen die Verirrungen und Fehler

---

[1] Hamburger Korrespondent vom 13. Juni 1867.

seiner philosophischen Zeitgenossen, aber nur wenige zeigten sich geneigt, ihm auf das Feld der wissenschaftlichen Polemik zu folgen. Sie begnügten sich mit den Erfolgen, welche sie ihrer Beredsamkeit, der herrschenden Mode oder der ministeriellen Protektion verdankten, durch welche seinerzeit auch die Angelegenheiten der Philosophie in Preussen geregelt, oder, nach dem Ausdruck von Fries den Lehren Hegels durch das Ministerium Altenstein ein forcierter Kurs hoch über pari gesichert wurde.

„Dagegen hat diese seine Vertiefung in das eigene Geistesleben, sein immer nur auf die Sache gerichteter Vortrag, der, ohne durch Geistreichigkeiten zu bestechen, die strengste Geistesarbeit seiner Zuhörer in Anspruch nahm, sein fast ängstliches und schüchternes Auftreten und selbst die Schwäche seines Organs seine Lehrwirksamkeit vielfach beeinträchtigt. Er selbst war sich der Mängel seines Kathedervortrags sehr lebhaft bewusst und schrieb besonders diesem Umstande die geringere Teilnahme zu, die er unter den jüngeren Studiengenossen fand. Die wenigen aber, die sich dadurch nicht abschrecken liessen und ernster auf seine philosophischen Interessen eingingen, fanden in ihm einen Lehrer, der mit nie ermüdender Geduld sich ihrer annahm, zu jeder Erklärung und Ergänzung seiner Vorlesungen bereit war, auf jeden Einwand einging, und so in echt peripatetischer Weise, am liebsten auf Spaziergängen, seine Schüler bildete."

Im Jahr 1814 war die Rede davon, Fries nach Berlin zu berufen. Schleiermacher hintertrieb es und trat für Hegel ein. Er hat später Gelegenheit gehabt, diese seine Parteinahme bitter zu bereuen. Auf Friedrich Heinrich Jakobi hat Fries in späterer Zeit den grössten Einfluss gehabt, wie sich aus Jakobis Briefen ergibt [1]. De Wette war ein begeisterter Schüler von Fries.

Dass die Anbeter von Schelling und Hegel einen mathematischen Kopf wie Fries nicht verstanden haben, ist begreiflich. Aber in ihrem Urteil hätten sie sich dann wenigstens bescheiden sollen. Wo aber diese Herren über den Versuch des Totschweigens hinausgingen, da zeichneten sie sich meistens durch einen hohen Grad von Ueberhebung und Anmassung aus. Davon nur zwei Beispiele. Kuno Fischer behauptete in seiner Prorektoratsrede im Jahre 1862, es gebe in Jena zwei Kantische Schulen [2]: Fries und Schiller auf der einen Seite; auf der andern: Reinhold, Fichte, Schelling, Hegel. Auf den Ruhm, Kants Schüler zu sein, können aber nur Fries und Schiller Anspruch erheben. Die übrigen weichen von der naturwissenschaftlichen Methode und von der Aristotelischen Logik ab, haben also mit Kant keine Gemeinschaft. Kuno Fischers Versuch, den anthropologischen Grundgedanken der Friesischen Philosophie zu widerlegen, ist so oberflächlich und seicht, dass ich versucht werden könnte, die Sache hier zur Sprache zu bringen. Aber diese Besprechung gehört an eine andere Stelle, wo sie ihre Erledigung finden wird. Die Anmassung liegt aber darin, dass Kuno Fischer versäumt hat, seinen ihn selbst an wissenschaftlicher Bedeutung hoch überragenden, damals schon im Grabe ruhenden Spezialkollegen in Jena: Ernst Friedrich Apelt, den grössten Philosophen seit Fries, auch nur zu erwähnen. Ein solches Werk wie:

---

[1] Vergl. E. L. Th. Henke: J. F. Fries, Aus seinem handschriftlichen Nachlass dargestellt. Leipzig (F. A. Brockhaus) 1867.

[2] K. Fischer, Die beiden Kantischen Schulen in Jena. Rede zum Antritt des Protektorats, den 1. Februar 1862. Stuttgart (Cotta) 1862.

„Die Theorie der Induktion" erschliesst sich freilich nur einem mathematisch und philosophisch gleichmässig Durchgebildeten.

Noch anmasslicher und oberflächlicher verfährt O. Liebmann, wenn wir nicht sehr irren, ein Schüler von Kuno Fischer [1]. Ueber Fries bringt dieser damals völlige Anfänger in der Philosophie eine höchst oberflächliche Kompilation einiger Sätze aus den Schriften des grossen Philosophen, und dann heisst es: „Den Gang seiner Untersuchungen nun genau im einzelnen zu verfolgen, ist für uns weder nötig noch wünschenswert." Freilich wäre dazu auch eine andere Kraft erforderlich gewesen, als die des Herrn Liebmann. Dagegen sagt M. J. Schleiden: „Kant verstanden hat keiner, bis auf einen, der in seiner ruhig ernsten und auf die Wahrheit gerichteten Forschung von den Modenarren des Tages nicht beachtet wurde."

Wir wollen nun in möglichster Kürze derjenigen Männer gedenken, welche die kritische Methode Kants verlassen haben, und in dialektischen Spielereien die Wahrheit suchten. Vorher aber hat noch derjenige Philosoph Anspruch auf unsere Beachtung, welcher die Theorie der Induktion ihrer Vollendung entgegenführte.

§ 2. Ernst Friedrich Apelt und die Theorie der Induktion.

Ernst Friedrich Apelt, welcher bis zum Jahr 1859, wo er mitten in seinen Studien über Religionsphilosophie dem Typhus erlag, in Jena lehrte, bildet den Schlussstein in der von Kant begonnenen, von Fries ausgebauten naturwissenschaftlich-mathematischen Schule. Sein bedeutendstes Werk ist seine Metaphysik [2]. Dieses herrliche Buch gehört zu den grössten philosophischen Leistungen unseres Jahrhunderts. Die Darstellung und die Sprache sind in ihrer einfachen Klarheit und Bündigkeit für jede philosophische Arbeit mustergültig.

Apelts naturwissenschaftliche und mathematische Richtung spricht sich schon in seinen ersten grösseren Arbeiten aus [3]. Unter seinen Vorlesungen an der Universität Jena spielte die Naturphilosophie eine der ersten Rollen. Unter seinen Zuhörern befanden sich Naturforscher ersten Ranges, Männer, wie z. B. M. J. Schleiden, dessen Kollegienheft [4] sich in meinen Händen befindet, ein Manuskript von unschätzbarem Wert, weil Apelt leider kein Lehrbuch der Naturphilosophie veröffentlicht hat. Seinen Standpunkt setzt er in der Einleitung folgendermassen auseinander:

Ich habe für diesen Winter Vorträge über eine Wissenschaft angekündigt, welche vor ungefähr 40 Jahren plötzlich als ein glänzendes Meteor am litterarischen Horizont erschien, welche vom Katheder von Jena aus einen durch Deutschland weithin schallenden Namen erlangte, dann aber ebenso plötzlich wieder verschwand und seit längerer Zeit schon als verschollen betrachtet wird. So anmassend und vielverheissend jene neue litterarische Erscheinung aufgetreten war, so verächtlich sank sie in ihr Nichts zurück. Keine ihrer Verheissungen konnte sie erfüllen, keinen ihrer Lehrsätze rechtfertigen, und die Fortschritte der Wissenschaft dienten

---

[1] Liebmann, O. Kant und die Epigonen. Stuttgart 1865.

[2] E. F. Apelt, Metaphysik. Leipzig (Engelmann) 1857.

[3] Johann Keplers astronomische Weltansicht. Jena 1849. Die Reformation der Sternkunde. Ein Beitrag zur deutschen Kulturgeschichte. Jena 1852.

[4] Vorlesung über Naturphilosophie, gehalten von Prof. Dr. Ernst Apelt im Wintersemester 1842—1843. (Nachgeschrieben von) M. J. Schleiden.

nur dazu, die traurige Verirrung aufzudecken, in welche sich ein ansehnlicher Teil der Gelehrtenrepublik verloren hatte. Demungeachtet wage ich es, eine Wissenschaft aus ihrem Dunkel wieder hervorzuziehen, an welcher seitdem ein Makel haftete, und welche gewissermassen durch eine stillschweigende Uebereinkunft von den Kathedern verbannt war.

Die Aufgaben dieser Wissenschaft wurden indessen keineswegs damals zum erstenmal gestellt, sondern sie sind so alt, wie die ersten Anfänge der griechischen Spekulation. Sie liegen auf einem Gebiet der menschlichen Erkenntnis, an welcher Philosophie, Mathematik und Erfahrung gleiche und gemeinschaftliche Ansprüche haben und sich wechselweise öfters zu verdrängen suchten. Bald hat die eine, bald die andere dieser Erkenntnisweisen ausschliesslich die Oberherrschaft und die Gesetzgebung in der Naturphilosophie an sich zu reissen gesucht. Daher die Vielgestaltigkeit dieser Wissenschaft in den verschiedenen Perioden ihrer Ausbildung; daher der Streit um die Quellen und Prinzipien derselben, welcher gegenwärtig noch nicht geschlichtet ist.

Wir sehen vor uns zwei entgegengesetzte Versuche, die Naturphilosophie zu bearbeiten und sie zum Rang einer exakten Wissenschaft zu erheben. Von diesen kann der eine die strengste Prüfung an der Erfahrung bestehen; der andere ist durch sie für immer widerlegt und abgewiesen worden. Die Erfahrungen von 40 Jahren, welche zur Belehrung hinter uns liegen, können uns darauf aufmerksam machen, dass kein anderer Weg zur Wahrheit führt als derjenige der strengen systematischen Wissenschaft, und dass die Wahrheit sich an denen rächt, welche freveInd oder unbesonnen die Belehrungen der Vorzeit verschmähen und im Rausche der Gedanken dasjenige zu erhaschen meinen, was nur auf dem bedächtigen Wege der Forschung erreicht werden kann. Ich spreche aber hier von Schelling und seiner Schule.

Diese Schule suchte in stolzer Selbstvermessenheit sich über die Schranken der menschlichen Erkenntnis zu erheben und durch intellektuelle Anschauung das Absolute selbst zu erfahren. Ohne Mathematik und ohne Erfahrung wollte sie die Natur der Dinge aus blossen Begriffen ergründen; die ganze Physik sollte in eine spekulative Wissenschaft verwandelt werden. Sie verachtete die Astronomie, die Mechanik und alle Erfahrungswissenschaft und setzte an die Stelle der Naturgesetze die sogenannten Kategorieen der Physik, welche in der That nichts sind, als Ueberschriften zu leeren Kapiteln. Fragt man, was diese Schule fürs Leben gethan hat, so kann man getrost antworten, dass sie nicht nur kein Verdienst um die Beförderung der menschlichen Kultur sich erworben, sondern sogar die Fortschritte der Wissenschaft längere Zeit aufgehalten hat.

Ganz anders als mit dieser sogenannten spekulativen Physik verhält es sich mit der mathematischen Physik.

Seit Newton die Gesetze der in der Natur wirkenden Kräfte entdeckte, haben in einer unübersehbaren Reihe von Entdeckungen und Erweiterungen die grössten Geometer und Mechaniker aller Nationen eine Wissenschaft gegründet, welche durch ihre Wahrheit und durch die Aufschlüsse, die sie über die Geheimnisse der Natur gibt, ein ewiges Denkmal der Geistesgrösse unserer Jahrhunderte bleiben wird. Mit bewundernswürdiger Genauigkeit haben diese fortbildenden Geister die Erscheinungen der Natur der Rechnung unterworfen, haben mit Hilfe der Analysis des Unendlichen, dieses erstaunenswürdigen Werkzeugs des menschlichen Geistes in Ergründung neuer Wahrheiten, in den himmlischen und irdischen Er-

scheinungen den unwandelbaren Gang eherner Gesetze erforscht und die Natur am Morgenthor ihrer Schöpfungen belauscht.

Alle Vorgänge am Himmel, den Bau der Welt, sowie die verschlungenen Wanderungen der himmlischen Körper fand man durch ein einziges Naturgesetz mit der grössten Genauigkeit an die Regeln der Mechanik gebunden. Aus diesem ist man im stande, mit mathematischer Gewissheit die vergangenen und künftigen Zustände des Weltsystems zu bestimmen. Auf die nach diesem Gesetz geführten Berechnungen gründen sich die Vorhersagungen der Astronomen. Wie der Lauf der Gestirne die Zeiten teilt, wann und wie des Mondes Sichel sich füllen wird, wie die Sterne ihre Oerter wechseln, wann und wo die Kometen sichtbar werden, — alles das vermag die auf die Mechanik des Himmels gegründete Astronomie mit wahrsagendem Blick im voraus zu bestimmen. Die Verdienste, welche sich diese Wissenschaft dadurch um die Ordnung des bürgerlichen Lebens, um die Beförderung der intellektuellen Kultur erworben hat, sind in die Augen fallend und brauchen nicht erst besonders hervorgehoben zu werden. Und doch sind diese bei weitem noch nicht die grössten Vorteile, welche die von der Schellingischen Schule so sehr verachtete Mechanik des Himmels dem Menschengeschlecht gewährt hat. In der That beruht die Verbindung der durch Meere geschiedenen Nationen, sowie die Sicherheit des überseeischen Handels nur auf diesen tiefsten und ausgebildetsten aller menschlichen Wissenschaften, und ein einziges Blatt der „Mond-Distanzen“ in Enckes astronomischem Jahrbuch hat einen ungleich höheren Wert, als alle Philosopheme, welche, unfähig einen solchen Gegenstand in seiner hohen Wichtigkeit zu fassen, mit stolzer Verachtung auf ihn herabsehen.

Dass jemand bloss durch die Messung der scheinbaren Entfernung des Mondes von einem Stern vermittelst eines kleinen tragbaren Instrumentes auf dem schwankenden Boden eines Schiffes bis auf eine deutsche Meile genau anzugeben vermag, wo er sich auf einem grenzenlosen Ozean befindet, muss Personen, welche mit der physischen Astronomie unbekannt sind, als etwas Wunderbares erscheinen. Und doch wagt man täglich Leben und Wohlstand mit vollkommenem Vertrauen auf diese wunderbaren Berechnungen, welche, wie nichts anderes wieder, zeigen, wie nahe die Extreme der höchsten Theorie und des praktischen Nutzens aneinander grenzen.

Man könnte vielleicht glauben, dass ich, in blinder Bewunderung für das Prinzip, der Anwendung desselben eine Genauigkeit zuschreibe, welche in der That nur der Theorie zukomme. Allein ich kann meine Behauptung mit Thatsachen belegen. Der Kapitän Basil Holl erzählt von sich selbst ein auffallendes Beispiel von der Genauigkeit und Wichtigkeit solcher astronomischen Längenbestimmungen. Er segelte von San Blas an der Westküste von Mexiko ab und legte binnen 89 Tagen 8000 englische Meilen zurück. Nachdem er in diesem Zeitraume den Stillen Ozean durchschifft, das Kap Horn dubliert und den Südatlantischen Ozean durchkreuzt hatte, kam er auf der Höhe von Rio de Janeiro an ohne irgendwo gelandet oder auch nur ein einziges Mal Segel gesehen zu haben, ausser einem amerikanischen Wallfischfänger südwärts vom Kap Horn. Als er sich noch acht Tage von Rio entfernt glaubte, bestimmte er seinen Ort nach dem Prinzipe der Monddistanzen. „Wir steuerten,“ erzählt er selbst, „einige Tage gegen Rio de Janeiro zu, nachdem die erwähnten Mondbeobachtungen gemacht worden, und als wir uns der Küste auf 15 bis 20 Meilen genähert hatten, liess ich um vier Uhr morgens bis gegen

Tagesanbruch die Segel beilegen und dann aufziehen; denn obgleich es sehr trübe war, konnten wir doch einige Meilen weit vor uns sehen. Um acht Uhr wurde es so nebelig, dass ich nicht weiter segeln wollte und schon im Begriffe war, das Schiff gegen den Wind beizudrehen, bevor ich das Schiffsvolk zum Frühstück gehen liess; als es sich plötzlich aufhellte und ich die Befriedigung hatte, den grossen Zuckerhutfelsen, welcher an der einen Seite der Hafenmündung steht, so nahe uns gegenüber zu sehen, dass wir unseren Lauf nicht um einen Punkt zu verändern brauchten, um die Einfahrt in Rio zu bewerkstelligen. Hier sahen wir nach drei Monaten zum erstenmal Land, nachdem wir so viele Meere durchkreuzt hatten und durch unzählige Ströme und falsche Winde bald vorwärts, bald rückwärts getrieben waren.“ Das Beispiel, welches ich hier angeführt habe, zeigt, ein wie sicherer Führer der Mond dem Schiffer auf der einsamen Meeresfläche ist, und bis zu welchem Grade der Genauigkeit man das Problem der Längenbestimmung gelöst hat. Die tiefste Geometrie, die feinsten astronomischen Beobachtungen waren erforderlich, um die Schwierigkeiten zu überwinden und sich durch die Verwickelungen hindurchzufinden, welche die Auflösung dieses Problems umgaben. Die Entdeckung des wahren Weltsystems, die Erforschung der wahren Bewegungen der Himmelskörper mussten vorangehen.

Man musste die Kräfte erkannt haben, welche diese Bewegungen hervorrufen und regeln, man musste die Gesetze ihrer Wirksamkeit mathematisch zu bestimmen im stande sein, man musste sogar ihren störenden Einfluss angeben können; — mit einem Wort, die Astronomie musste als vollendete Wissenschaft dastehen, wenn jenes Problem gelöst werden sollte. Drei Jahrhunderte, die Vereinigung ausgezeichneter Talente, waren nötig, um dieser Wissenschaft ihre hohe Ausbildung zu geben.

Die Untersuchungen der Naturforscher haben sich indessen keineswegs auf die Sternenwelt beschränkt. Mit demselben rastlosen Eifer, nach demselben Prinzip der Teilung der Arbeit, mit derselben Vereinigung verschiedenartiger Talente hat man die Natur in allen ihren Tiefen zu durchforschen gesucht. Durch höchst sinnreiche Kunstgriffe und Experimente hat man die verschiedenen Zustände und Bewegungen des Lichtes entdeckt, jenes geheimnisvollen Wesens, welches alle Körper sichtbar macht, selbst aber unsichtbar ist. Man hat gefunden, dass in einer Zeitsekunde, während eines Pendelschlags, ein Lichtstrahl 42000 Meilen durchfliegt. Man hat gefunden, dass ein solcher Strahl in ausserordentlich kleinen Wellen durch den Raum zittert, und dass in einer Sekunde nicht weniger als 500 Billionen solcher Wellen, welche alle einem einzigen Lichtstrahl angehören, das menschliche Auge treffen. Solche Resultate können unglaublich erscheinen, und dennoch stehen sie unwiderleglich fest. Man hat die Gesetze der Luftschwingungen erforscht, auf welche sich die Harmonie der Töne gründet. Man hat dem geheimnisvollen Wirken des Erdmagnetismus, dem gespenstischen Wesen der Wärme nachgespürt. Die Strombewegungen des Ozeans und der Atmosphäre, der Lauf und die anomale Beugung der isothermischen Linien, die Bedingungen des Gleichgewichts der irdischen Temperaturen, sowie der Verteilung der Klimate, die Herde des unterirdischen Feuers, — von allen diesen Gegenständen hat man die Ursachen und die Gesetze zu ergründen gesucht. Ja selbst die irdischen Gestaltungen hat man in denselben Kreis der Untersuchungen gezogen. Man hat gefunden, dass die Krystallbildungen nach strengen geometrischen Gesetzen erfolgen und dass die Elementarteile des Pflanzen-

und Tierkörpers nach ganz analogen Gesetzen sich formen. Für die Physiologie, für die Pathologie, selbst für die Therapie eröffnen sich neue, noch nie geahnte Aussichten, und man steht gegenwärtig auf dem Punkte, die physikalischen Gesetze des Lebens zu entdecken.

Ich habe hier mit wenigen und schwachen Pinselstrichen die Lineamente eines Gemäldes anzudeuten versucht, welches die grossen Meister der letzten Jahrhunderte von der Natur entworfen haben, so wahr und treu in seinen Zügen, wie die ewige Mutter selbst. Sie hat uns auf einen Standpunkt gestellt, von dem aus die Beobachtung grosse Parallaxen gibt; aber sie selbst hat uns zugleich einen Kompass gegeben, dessen Nadel ewig ohne Abweichung auf Gesetz und Ordnung weist. Mit dieser Gabe der Natur hat der Mensch sich selbst gebändigt und erzogen. Hilflos fand er sich unter den Schrecknissen eines gewaltigen und oft feindlichen Schicksals. Jetzt ist die Furcht seiner kühnen Forschung gewichen; tiefe Einsicht hat das dumpfe Staunen verdrängt, und der Reichtum seiner Erfindungen hat ihn selbst gegen die Gewalt der Elemente bewaffnet. Er hat die Natur gezwungen, auf seine Fragen zu antworten, ihm ihre Geheimnisse zu verraten und einen friedlichen Bund mit ihm zu schliessen. Noch arbeiten die erfindungsreichsten Geister der gebildetsten Nationen an einem Werke, welches so sichere Grundlagen und schon so vollendete Teile hat; und wenn die Geisteskraft der Völker sich noch einige Jahrhunderte auf ihrer jetzigen Höhe erhält, so steht zu erwarten, dass dann die verborgensten Werkstätten der Natur dem Menschenauge offen stehen. Dann aber, wenn diese Wissenschaft wird ihre Kreise vollendet haben, wird es auch klar werden, wie sie nicht reiche mit ihren Erklärungen an die Würde des Geistes, und wie des Geistes eigenstes Wesen und Leben bestehe jenseits aller Körperwandlungen, unfassbar unseren Begriffen.

Ich habe gesagt, dass der Mensch die Regel, nach welcher er die Ordnung in der Natur erforschen müsse, in sich selbst finde und nicht von der Natur erlerne. Diese Behauptung kann auffallend und paradox klingen, wenn man erwägt, dass der Gegenstand der Untersuchung gänzlich ausser uns liegt, und dennoch hoffe ich sie durch den Verlauf der folgenden Betrachtungen vollständig zu rechtfertigen. Dieser Umstand hat jedoch die Verirrungen veranlasst, in welche sich die Schellingsche Naturphilosophie verloren hat. An dieser Stelle ist der Punkt, in welchem Philosophie und Naturforschung zusammenhängen. Hierin liegt der Grund, dass eine Naturphilosophie der Physik zu Grunde liegt und für dieselbe unentbehrlich ist. Aber unrichtige Philosopheme, sowie eine falsche Anwendung an sich richtiger philosophischer Prinzipien haben der Naturforschung ebenso Abbruch gethan, wie eine richtige Philosophie die Fortschritte derselben gefördert hat. Einzig durch eine aufgeklärte und richtige Philosophie gelangte man zu der Einsicht, dass die astronomischen Aufgaben mechanisch gefasst werden müssten, und diesem philosophischen Postulat an eine ihr anscheinend fremde Wissenschaft verdanken wir ihre vollendete Ausbildung. Dieser eine Umstand, welcher leicht durch eine Menge anderer Beispiele unterstützt werden könnte, beweist schon, wie wichtig, ja wie unentbehrlich die Naturphilosophie für alle Naturwissenschaft ist.

Wegen des Widerstreits aber, mit welchem diese Wissenschaft bisher in den Schulen behandelt worden ist, — wegen der Vermengung wissenschaftlicher Ansichten mit neoplatonischen Phantasieen wird es für uns eine Sache von grosser Wichtigkeit sein, uns geschichtlich zu orientieren

und den Standpunkt aufzusuchen, von welchem aus wir unsere Aufgabe fassen müssen. Als ein Schüler von Fries versteht es sich für mich von selbst, dass ich die Ansichten meines Lehrers verteidigen werde. Demgemäss will ich gleich im voraus die Hauptpunkte bezeichnen, welche ich bei Ausführung unseres Gegenstandes besonders berücksichtigen zu müssen glaube.

Die Aufgabe, welche wir uns für diese Untersuchungen zu stellen haben, ist die Verständigung der Philosophie mit der Naturforschung. Die Abhängigkeit dieser von jener lässt sich nach drei verschiedenen Seiten hin verfolgen:

1. Einmal hat sich die ganze Aufgabe, der Natur durch Beobachtung und Experiment ihre Gesetze abzufragen, durch die Umbildung der Abstraktionen aus der philosophischen Spekulation der Griechen entwickelt.

2. Gibt die Philosophie der Naturforschung ihre methodischen Regeln.

3. Liegt aller Naturwissenschaft eine Metaphysik der Natur zu Grunde, welche die höchsten konstitutiven Prinzipien der Naturlehre selbst bestimmt.

Diese letzterwähnte Wissenschaft konstituiert einen eigenen Zweig der Philosophie, welcher unter dem Namen der Naturphilosophie bekannt ist. Die Naturphilosophie ist demnach ein Teil der angewandten Philosophie. Da nun die Naturforschung selbst ihre Erkenntnisse aus zwei verschiedenartigen Quellen schöpft, nämlich aus Mathematik und Erfahrung, so kann man die Philosophie einmal auf Mathematik und dann auf Erfahrung anwenden. Mathematik ist aber einerseits eine für sich bestehende Wissenschaft, anderseits ein Werkzeug der Naturforschung. Man kann daher einerseits über die mathematischen Grundbegriffe und den systematischen Zusammenhang der mathematischen Theorieen philosophieren, ohne Rücksicht darauf zu nehmen, inwiefern dieselben der Erforschung der Naturgesetze dienen. Das gäbe die Philosophie der Mathematik oder, wie die Franzosen sagen, die Metaphysik des Kalküls. Anderseits kann man aber auch der Verbindung der mathematischen Erkenntnis mit den metaphysischen Grundgesetzen der Natur nachgehen und die mathematischen Prinzipien der Naturphilosophie aufsuchen, welche unserer ganzen Naturerkenntnis zu Grunde liegen. Das wäre der erste Teil unserer Wissenschaft: die mathematische Naturphilosophie. Neben dieser steht dann noch die induktorische Naturphilosophie, welche die Regeln für die Ausbildung der empirischen Teile der Naturwissenschaften enthält. Dieser vorläufigen Uebersicht gemäss bestimmt sich uns das Eigentümliche der Behandlungsweise unserer Wissenschaft im Gegensatz gegen andere Schulen.

1. Wir verwerfen: Alle Phantasieen der Kosmogenie über Erschaffung der Welt durch Gott oder Götter, über Entstehung aller Dinge aus dem Chaos, oder einem Urelement, oder dem Absoluten. Alle Träume der Kosmogenie sind entstanden durch Verwechselung der morphologischen Prinzipien mit den Ideen der Weltschöpfung. Diese Bemerkung gilt gegen alle religiösen Träume der Adepten und Neoplatoniker, gegen die ionische Schule, sowie gegen Schelling, Oken und Hegel.

2. Wir behaupten, dass aller Naturlehre eine Metaphysik der Natur zu Grunde liege (gegen Baco von Verulam),

3. dass nur die mathematisch konstruierten metaphysischen Grundbegriffe die Prinzipien der Naturphilosophie enthalten (gegen Aristoteles und alle diejenigen, welche die substantiellen Formen oder ähnliche Erklärungsgründe in die Naturwissenschaft einzuführen suchten; — endlich gegen Justinus Kerner und alle, die an Gespenster glauben.

Die Naturphilosophie gehört aber nicht bloss in den Kreis der philosophischen Wissenschaften, sondern sie ist, wie es schon der Name andeutet, auch ein Zweig der Naturwissenschaften. Um die Natur derselben kennen zu lernen, müssen wir also vor allen Dingen ihre Stellung im Kreise der Naturwissenschaften aufsuchen. Naturwissenschaft ist die Wissenschaft von der Natur. Was ist Natur?

Natur, φύσις, natura, ist nach der ältesten, ursprünglichen Bedeutung des Wortes die Erzeugung aller Dinge. Die Lehre vom Ursprung aller Dinge war das erste und fast ausschliessliche Thema der ionischen Philosophie. Die ersten Anfänge der griechischen Philosophie beschränkten sich also auf Naturphilosophie. Sokrates erkannte zuerst die Selbständigkeit der sittlichen Prinzipien und ihre Unabhängigkeit von der Physik. Er stellte zuerst die ethischen Ueberzeugungen den physikalischen Lehren entgegen. Seit dieser Zeit teilte man in der Sokratischen Schule die Philosophie in Logik, die Lehre von den Gesetzen des menschlichen Denkens, Ethik, die Lehre von den menschlichen Angelegenheiten und dem Guten, und Physik, die Lehre vom Ursprung aller Dinge. Diese hatte die Aufgabe, den Ursprung der Dinge aus der höchsten Ursache, aus der Gottheit zu begreifen. Sie vereinigte also die Aufgabe der eigentlichen Naturwissenschaft mit derjenigen der Religionsphilosophie. Sie war im wesentlichen Kosmogenie und Kosmophysik. Von Thales bis auf Descartes herab hat man sich vergebens bemüht, diese Aufgabe zu lösen. Das Fehlschlagen dieser Unternehmung liegt an der eigentümlichen Beschaffenheit unserer Erkenntnis. Durch die Entdeckung der Naturgesetze erkannte man die Unmöglichkeit dieser Aufgabe. Die metaphysischen Ansichten erhielten dadurch eine völlige Umgestaltung. Descartes, der erste Ordner derselben in neuerer Zeit, war genötigt, das körperliche Wesen der Dinge von dem geistigen scharf zu unterscheiden. Man erkannte, dass sich der Kreis der Erklärungen auf das erste beschränke. Das Wort Natur erhielt dadurch eine ganz andere Bedeutung. Gegenwärtig versteht man unter Natur (in formaler Bedeutung) die Abhängigkeit der Dinge von notwendigen Gesetzen. Hier entstehen gleich neue Fragen:

1. Welches sind diese Dinge?
2. Was ist ihr Gesetz und woher stammt es?
3. Wie besteht die Abhängigkeit der Dinge von Gesetzen?

Die Antwort auf die erste Frage ist bald gefunden. Da wir keine anderen Dinge kennen lernen als diejenigen, welche uns unsere Sinne zeigen, so ist es das Ganze der Sinnenwelt, welches unter notwendigen Gesetzen steht. Dieses Ganze der Sinnenwelt unter notwendigen Gesetzen ist die Natur in materieller Bedeutung. Um die beiden anderen Fragen zu beantworten, müssen wir erst die Natur und Beschaffenheit unserer Erkenntnis betrachten. Nur dadurch können wir übersehen, welche Aufgaben uns in derselben bestimmt sind und wie sie gelöst werden können.

Das Wort Natur wird in zweierlei Bedeutung gebraucht, in formaler und materialer.

1. Man spricht von der Natur eines Dinges und versteht darunter das innere Prinzip der Möglichkeit desselben. Jedes Ding hat eine bestimmte Natur, insofern sein Dasein und die Art seines Daseins durch allgemeine und notwendige Gesetze bestimmt ist.

2. Spricht man aber auch von der ganzen Natur und versteht darunter das Ganze der Sinnenwelt. Dieses Ganze steht nämlich ebenso

unter notwendigen Gesetzen wie jeder einzelne Gegenstand in ihm. Darin liegt die Befugnis, den Begriff von diesem auf jenes zu übertragen.

Das Charakteristische im Begriff der Natur ist also die notwendige Gesetzlichkeit und die Abhängigkeit der Dinge von ihr. Nun kann aber offenbar nur das Wesenhafte an sich selbst und unabhängig von unserer Erkenntnis vorhanden sein. Das Gesetz ist an und für sich nichts Wesenhaftes, was ausserhalb unserer Erkenntnis ein für sich bestehendes Dasein hätte, und dennoch ist in unserer Erkenntnis gerade das Gesetz das Unabhängige und Selbständige, von dem das Wesen der Dinge abhängt. Wir treffen hier auf ein seltsames und höchst sonderbares Rätsel in unserer Erkenntnis, worüber wir uns vor allen Dingen verständigen müssen. Dieses Rätsel ist zwar ganz metaphysisch und die Verständigung darüber scheint uns von unserem Ziel abzuführen. Wenn wir indes die Sache ein wenig anders wenden, werden wir uns bald überzeugen, dass die oben berührte Frage auch unser Problem in sich schliesst. Jenes Rätsel nämlich ist offenbar in der Natur unserer Erkenntnis begründet, und um dasselbe zu lösen, müssen wir uns an die Erforschung der Natur unserer Erkenntnis wagen. Wenn wir aber den Bau der menschlichen Erkenntnis auseinander legen, so müssen wir auch die Stelle jeder Aufgabe in derselben wiederfinden. Damit wir uns also über die Bedeutung und Stellung unserer Aufgabe vollständig orientieren können, wird es nötig sein, die Beschaffenheit unserer Erkenntnis selbst näher ins Auge zu fassen.

Für das Verständnis der ganzen Friesischen Lehre ist vielleicht nichts wichtiger, als jene Lehre von der Verschiedenheit und dem Unterschiede der Weltansichten, jene Lehre, welche ich mit einem allgemeinen Namen das Gesetz der Spaltung der Wahrheit nennen will.

Die Früheren haben, etwa Kant ausgenommen, allgemein vorausgesetzt, dass das Ganze der menschlichen Erkenntnis sich in e i n wissenschaftliches System müsse vereinigen lassen. Allein Fries hat gezeigt, dass dieses unmöglich sei. Die verschiedenartigen Teile der menschlichen Erkenntnis gestalten sich nämlich zu ganz verschiedenartigen Systemen, von denen jedes eine mehr oder minder vollständige Entwickelung zulässt. Diese Systeme hängen nicht theoretisch in einem Prinzip zusammen, sondern sie stehen nur induktorisch nebeneinander; sie sind nicht Glieder eines grösseren Ganzen, sondern Stufen, von welchen jede eine veränderte Ansicht der Wahrheit gewährt.

Die menschliche Erkenntnis ist keine einfache Thätigkeit, sondern ein äusserst kompliziertes und künstlich zusammengesetztes System von verschiedenartigen Thätigkeiten und Fertigkeiten. Aus der Verschiedenartigkeit dieser Erkenntnisthätigkeiten sehen wir, dass der menschliche Geist verschiedene Vermögen besitze, welche aber so organisiert sind, dass sie in die Einheit des erkennenden Geisteslebens zusammengreifen und in ihrer zeitlichen Entwickelung an einen gesetzmässigen Verlauf gebunden sind. Daher kommt es, dass unsere Erkenntnis aus getrennten und verschiedenartigen Quellen entspringt, demungeachtet aber e i n Ganzes bildet. Nach dem Naturgesetz der zeitlichen Entfaltung unseres Geisteslebens fängt alle menschliche Erkenntnis mit der Sinnesanschauung an; zu dieser finden sich dann allmählich die anderen Bestimmungsstücke hinzu, anfangs nur dunkel; nach und nach aber werden sie durch die reifende Kraft des denkenden Verstandes immer klarer, bis sie endlich zur völligen Deutlichkeit entwickelt werden. Das vollständige Ganze der Erkenntnis schlummert gleichsam in dem dunkeln Innern unseres Geistes-

lebens; nur einzelne Teile davon (die Sinnesanschauungen) treten gleich anfänglich mit ursprünglicher Klarheit vor das Bewusstsein. Die übrigen Teile müssen erst künstlich in den Formen der Reflexion, vermittelst der Begriffe in den Formen der Urteile und Schlüsse, sowie in den Systemformen zum Bewusstsein erhoben werden. Die Ausbildung unserer Erkenntnis geht also durch die Stufen des Dunkeln, Klaren und Deutlichen hindurch. Die bildende Kraft in unserem Leben ist aber der Verstand. Die ausgebildete Erkenntnis muss deshalb die Form der Thätigkeit derselben, das heisst die logische Form der systematischen Einheit an sich tragen. Wissenschaftlichkeit wird daher der Grundcharakter der ausgebildeten menschlichen Erkenntnis, das formale Grundgesetz ihrer Wahrheit. Sobald man diese Anforderung der Logik an die Erkenntnis einmal kennen gelernt hat, wird man ihr leicht ein unbedingtes und sozusagen souveränes Recht einräumen. Man wird unbefangen voraussetzen, dass alle menschliche Erkenntnis Wissenschaft sei, und ebenso unbefangen wird man annehmen, dass sie Wissenschaft aus einem Stück sei. Wenn man dann aber anfängt, diese Wissenschaft zu entwickeln, so wird man sehr bald von verschiedenen Geistern sehr verschiedene Bearbeitungen erhalten. Man fängt an, dieselben untereinander zu vergleichen; man wird gewahr, dass sie sich nicht vereinigen lassen. Der Zweifel erwacht und wendet sich gegen die Wahrheit der menschlichen Erkenntnis selbst. Erst spät wird die durch Skepsis vorsichtig gewordene und durch Kritik belehrte Vernunft gewahr, dass es getrennte Anfänge und einander entgegengesetzte Gesetzgebungen in unserer Erkenntnis gibt, welche in der Natur unseres Geistes gegründet sind und sich durch keine Wissenschaft künstlich ausgleichen lassen."

Apelt zeigt nun, wie unser sinnliches Erkennen teils ein äusseres ist, indem wir vermittelst des äusseren Sinnes die materielle Welt anschauen. Ebenso werden wir vermittelst des inneren Sinnes die Thätigkeiten unseres eigenen Geistes gewahr.

„Die Kritik, welche nicht dogmatisch über die Dinge philosophierte, sondern sich an die Erforschung unseres Erkenntnisvermögens wandte, zeigte, dass jene Trennung zwischen der Körper- und Geisteswelt nicht in der Natur begründet ist, sondern aus der Beschaffenheit unserer Erkenntnis und deren Stellung zur Welt entspringt. Der Unterschied des körperlichen und geistigen Daseins der Dinge ist dem Menschen nämlich durch zwei verschiedene, ihm unvermeidliche sinnliche Vorstellungsweisen vom Dasein der Dinge bestimmt. Ein und dasselbe Wesen der Dinge zeigt uns zwei verschiedene und einander entgegengesetzte Eigenschaften: diese sind Tod und Leben, Trägheit und Thätigkeit, das heisst innere Selbstbestimmung. So wie uns die äusseren Sinne die Dinge zeigen, stehen sie nach den körperlichen Gesetzen unter einem toten Mechanismus willenloser Einwirkungen und Gegenwirkungen. Leblosigkeit, das heisst Trägheit (Beharrung) ist deshalb der Grundcharakter der Materie. Der geistigen Weltansicht nach beurteilen wir jedes Wesen der Dinge als ein lebendiges. Dabei behaupten wir aber nicht, dass jenes körperliche Gesetz des toten Mechanismus dem Wesen der Dinge an sich selbst gehöre; sondern wir betrachten es bloss als ein Hilfsmittel der Zusammenfassung unserer beschränkten sinnlichen Vorstellungen von den Dingen. Wir sind mit unserer Erkenntnis so in diese Kreise gebannt, dass wir die Einheit von Geist und Körper niemals wissenschaftlich zu erklären hoffen dürfen. Die höchste Höhe, bis zu welcher wir uns erheben können,

ist die, dass wir die Unvollkommenheit und Mangelhaftigkeit unserer Erkenntnis einsehen lernen. Eine unvermeidliche Folge dieser sinnlichen Beschränktheit unserer Erkenntnis ist die Ungleichartigkeit materialistischer und spiritualistischer Erklärungsgründe. Diese Bemerkung enthält ein sehr wichtiges Kathartikon für die wissenschaftliche Ausbildung sowohl der Naturlehre als auch der Psychologie. Geistiges kann niemals zum wissenschaftlichen Erklärungsgrund für körperliche Erscheinungen dienen, und so auch umgekehrt."

Es gibt keine andere unmittelbare Erkenntnis des Geisteslebens und seiner Zustände als unter der Form des Selbstbewusstseins. Den Geist und seine Thätigkeiten lernt daher der Mensch zunächst nur in ihm selbst kennen. Aber diese unmittelbare Erfahrung über Geistiges in uns machen wir so, dass die räumlichen und zeitlichen Erkenntnisse unseres geistigen Lebens von den Vorstellungen der Massen und ihrer Zustände abhängig bleiben. Fremdes Geistesleben ausser uns lernen wir nur mittelbar vermittelst der Körperformen und der Sprache kennen. Sonach ist die Erkenntnis des Geistigen in doppelter Rücksicht abhängig von der Erkenntnis der Körperwelt. Durch die getrennten Eingänge in unsere Erkenntnis kommen wir zu ganz entgegengesetzten Prinzipien, nämlich einerseits zu denen der mathematischen Notwendigkeit, wie sie in den physikalischen Wissenschaften gelten, anderseits zu den Prinzipien der ethischen Weltansicht, den Ideen der persönlichen Würde und der geistigen Selbständigkeit. Vermöge dieser doppelten und entgegengesetzten Gesetzgebung in seiner Erkenntnis entsteht dem Menschen eine unvermeidliche Spaltung der Wahrheit, der zufolge wir die ganze Wahrheit der menschlichen Erkenntnis nicht in ein gleichförmiges wissenschaftliches System einzwängen können, sondern stufenweise unter verschiedenartigen Prinzipien zu verschiedenen zum Teil unvollständigen Weltansichten ausbilden müssen. Wegen der vorhin geschilderten Abhängigkeit des Geistes vom Körper erhält die Geisteserkenntnis ihre mathematische Notwendigkeit nur durch die Erkenntnis der Körperwelt, und da die mathematische Notwendigkeit die Bedingung aller Wissenschaftlichkeit ist, so liegt offenbar aller menschlichen Wissenschaft von dem Wesen der Dinge die wissenschaftliche Erkenntnis der Körperwelt zu Grunde. Diese wissenschaftliche Erkenntnis der Körperwelt lässt eine vollständige Anwendung der metaphysischen Grundbegriffe sowie eine direkte und vollständige mathematische Konstruktion aus diesen zu. Sie isoliert sich dadurch aus dem Ganzen der menschlichen Erkenntnis und kann für sich allein verstanden werden. Die geistige Erkenntnis aus dem Selbstbewusstsein dagegen gewährt nicht gleiche Vorteile der wissenschaftlichen Entwickelung. Sie entzieht sich ganz der mathematischen Konstruktion, und die metaphysischen Grundbegriffe der Substanz, der Bewirkung und der Gemeinschaft können nur einzeln für sich und auf ungleiche Weise auf dieselbe angewendet werden. Demgemäss erhalten wir drei naturwissenschaftliche Ansichten des Geisteslebens:

1. Der Substanz nach erkennt jeder Mensch nur sich selbst als Geist in einer wissenschaftlich unvollständigen Vorstellungsweise, welche dem Ich seine Thätigkeiten erscheinen lässt. Unvollständig muss diese Vorstellungsweise deshalb bleiben, weil wir in ihr nicht zur Erkenntnis des Wesens hindurchdringen können, sondern bei der Erkenntnis seiner Zustände stehen bleiben müssen. Das ist die psychisch-anthropologische Ansicht, welche noch eine unvollständige theoretische Entwickelung zu-

lässt, der zufolge man die komplizierten Erscheinungen des geistigen Lebens aus dem Grundgesetz der Einheit des sinnlich vernünftigen Lebens und der Grundvermögen erklären kann.

2. Unter dem Grundsatze der Bewirkung erkennen wir die Wechselwirkung von Geist und Körper. Wir erkennen da wohl, wie Geist und Körper gegenseitig aufeinander wirken, aber wir können das eine aus dem anderen nicht erklären. Diese Weltansicht ist nicht mehr theoretisch, sondern nur pragmatisch; wir können nicht erkennen, wie körperliche Gegenwirkungen die Ursachen geistiger Zustände sein können, sondern wir können nur angeben, wie die Person die Sachen als Mittel zu ihren Zwecken brauchen kann.

3. Die Geistesgemeinschaft finden wir in der menschlichen Gesellschaft, in welcher sie durch die Verbindung der Gedanken vermittelst der Sprache unter Rechtsgesetzen besteht. Dieses gibt die politische Weltansicht, welche noch weiter von der Theorie abliegt.

Apelt entwickelt nun den Unterschied zwischen Sinnesanschauung und mathematischer Anschauung, wie wir ihn bereits kennen. Bezüglich der mathematischen Anschauung bestehen für unser Erkenntnisleben drei Grundgesetze:

1. Einzig und allein durch die mathematische Anschauung besteht in unserer Erkenntnis die Einheit der Weltanschauung.

2. Vermöge derselben ruht die ganze menschliche Erkenntnis auf einem mathematischen Grundgestell.

3. Die einzig vollständige wissenschaftliche Erkenntnis des Menschen ist die Erkenntnis von der Welt der Bewegungen und deren Gestalten.

Die mathematische Naturphilosophie entwickelt Apelt im wesentlichen auf der von Fries mitgeteilten Grundlage.

Wir wenden uns nun zur Betrachtung seines Hauptwerks: „Die Theorie der Induktion“ [1]. Seine Aufgabe zeichnet Apelt sich gleich im Vorwort auf die klarste Weise vor, indem er sagt: „Während die jetzt in Deutschland herrschende Philosophie [2] die Induktion verwirft oder ignoriert, ist es seit Bacons Zeiten das Bestreben der Engländer und Franzosen gewesen, die Philosophie ausschliesslich auf dem Wege der Induktion zu begründen und auszubilden. Eine Annäherung und Ausgleichung wäre hier nur möglich durch eine richtige Theorie der Induktion. Derselbe Grund, welcher die philosophische Denkweise der Deutschen und Engländer trennt, hat bei uns auch das Band zwischen der Philosophie und Naturwissenschaft zerrissen. Die Naturwissenschaft hat seit Kepler und Newton ihre grossen Fortschritte durch Induktion gemacht. Dagegen hat Leibnitz der deutschen Philosophie die Bahn der rationalistischen Spekulation vorgezeichnet, und die Macht, welche sein Genius über den Geist und die philosophische Denkweise der deutschen Nation ausübt, hat selbst Kant durch seine Kritik der Vernunft noch nicht zu brechen vermocht. Wir können die Natur der Dinge nicht aus philosophischen Grundsätzen a priori konstruieren, sondern wir können philosophische Grundsätze nur auf die Erfahrung anwenden, um den Zusammenhang der empirisch gegebenen Thatsachen zu erklären. Das Kausalgesetz gebietet uns, jede Veränderung und jede Begebenheit auf ihre Ursache zurückzuführen und aus dieser zu

[1] E. F. Apelt, Die Theorie der Induktion. Mit zwei Figuren und einer Zahlentafel. Leipzig (Wilh. Engelmann) 1854.

[2] Apelt meint hier natürlich die Schellingisch-Hegelsche Naturphilosophie.

erklären; aber erst die Theorie der Induktion gibt uns die Anleitung dazu, wie wir eine gegebene Wirkung richtig auf ihre Ursache beziehen müssen und wie wir diese Ursache selbst ausfindig machen können, wenn sie noch unbekannt und verborgen ist. Also auch hier ist die Theorie der Induktion der Knotenpunkt, in welchem Empirie und Metaphysik zusammenhängen. Aber selbst Whewell, der Geschichtschreiber und Philosoph der Induktionen, gesteht, dass die Logik der Induktion noch ein frommer Wunsch sei." Apelts Meisterhand hat diesen Wunsch erfüllt.

Seine bahnbrechende Arbeit, welche im ganzen nur 204 Druckseiten umfasst, beginnt mit einer Darstellung des Schlusses überhaupt, welchen er mit Fries als ein analytisches hypothetisches Urteil nachweist. Dann fährt er fort:

„Da im Schluss durch die Unterordnung eines Besonderen unter ein Allgemeines erkannt wird, so sind zwei Fälle denkbar. Entweder ist das Allgemeine gegeben und man bestimmt aus demselben das Besondere, oder umgekehrt: das Besondere ist gegeben und es soll daraus das demselben übergeordnete Allgemeine erkannt werden. Im ersten Fall schliesst man progressiv, im anderen regressiv. Das erste ist jederzeit möglich, das letzte nur in einem besonderen Fall, der den eigentlichen Gegenstand dieser Untersuchung bilden wird".

Im zweiten Abschnitt charakterisiert Apelt die Arten der Schlüsse. Davon hat für uns nur der divisive Schluss Bedeutung. Dieses bestimmt das Verhältnis der Form eines Ganzen zur Allheit seiner Teile.

„Das reelle Ganze besteht aus der Zusammensetzung oder aus der Wechselwirkung seiner Teile. Soll aber ein solches in der Wirklichkeit gegebenes Ganzes denkend aufgefasst und bestimmt werden, so muss daraus erst ein logisches Ganzes, d. i. der Inhalt oder Umfang eines Begriffes gebildet werden. Dadurch zerfallen die divisiven Urteile in zwei Klassen: in konjunktive und disjunktive. Die ersten setzen den Inhalt eines Begriffs aus dem Inbegriff seiner wesentlichen Merkmale zusammen; die letzten geben die Einteilungsglieder an, die den Umfang eines Begriffs ausfüllen.

Der konjunktive Schluss schliesst nach der Regel: Wovon alle Merkmale eines Begriffs gelten, das gehört in die Sphäre dieses Begriffs; wovon aber nur eines dieser Merkmale nicht gilt, das gehört auch nicht unter diesen Begriff.

So schliesst der Botaniker, wenn er eine Pflanze, der Mineralog, wenn er ein Mineral, der Zoolog, wenn er ein Tier bestimmt. Der Obersatz eines solchen Schlusses ist jederzeit eine Begriffserklärung, er bedarf daher keiner Bezeichnung seines Subjekts, denn die Quantität des Satzes liegt hier nicht in der Sphäre seines Subjektbegriffes, sondern in der Vielheit der Merkmale, aus denen dieser Begriff zusammengesetzt ist.

Divisive Urteile können sowohl unter kategorischer wie unter hypothetischer Form vorkommen.

Hypothetische Konjunktionen geben eine Uebersicht aller Gründe über die Folge. Hier werden die Sätze, welche das logische Ganze der Bedingungen enthalten, der Folge übergeordnet. Z. B. wenn der Mond in Opposition mit der Sonne kommt und diese Opposition nahe genug an die Knoten der Mondbahn fällt, so gibt es eine Mondfinsternis.

Die hypothetische Disjunktion dagegen gibt eine Uebersicht der Folgen unter einem allgemeinen Grunde, z. B.: Wenn der Mond die gerade Linie zwischen Erde und Sonne durchschneidet, so gibt es entweder eine Mondfinsternis oder eine Sonnenfinsternis.

Nach der ersten, der konjunktiven Regel, bestimme ich in einem konjunktiven Schluss den Zeitpunkt einer Mondfinsternis, d. i. einen bestimmten einzelnen Fall, dessen Eintritt oder Aussenbleiben von jenen Bedingungen abhängt.

Die Verschiedenheit des hypothetischen Schlusses von diesem konjunktiven Schluss unter hypothetischer Form springt sofort in die Augen. Im hypothetischen Schluss kann man nur einseitig modo ponente vom Grund auf die Folge oder modo tollente von der Folge auf den Grund schliessen. Hier dagegen, wo ich von der Allheit der vorhandenen Gründe auf das Dasein der Folge schliesse, findet eine Wechselseitigkeit statt, welche beim hypothetischen Schluss nicht da ist und der zufolge sowohl



Fig. 8. Apelts Bildnis. (Nach Photographie.)

bejahend als verneinend vom Grund auf die Folge und von der Folge auf den Grund geschlossen werden kann. Ist z. B. die Oppositionszeit des Mondes und der Ort des Mondknotens zu dieser Zeit gegeben, so lässt sich daraus bestimmen, ob eine Mondfinsternis eintreten wird oder nicht; und umgekehrt, wenn Zeit und Ort der Mondfinsternis gegeben ist, so ist dadurch auch die Oppositionszeit des Mondes sowie der Ort des Mondknotens bestimmt.

Der disjunktive Schluss endlich ist die Induktion. Die logische Form der Induktion ist daher nichts anderes als die Form des disjunktiven Vernunftschlusses."

Der dritte Abschnitt bespricht die logische Form der Induktion. Die Induktion kommt wie der konjunktive Vernunftschluss ebensowohl unter kategorischer wie unter hypothetischer Form vor. „Ihre Regeln sind:

1. Für die kategorische Form: Was von den Teilen einer Sphäre

gilt, das gilt auch von dem Begriff selbst, in dessen Sphäre diese Teile stehen, und

2. für die hypothetische Form: Wenn alle Folgen eines Grundes stattfinden, so findet dieser selbst statt; findet hingegen nur eine nicht statt, so findet auch der Grund nicht statt".

Apelt führt nun Beispiele an. „Eine Induktion, also ein Schluss aus einer disjunktiven Regel ist z. B. dieser:

Obersatz: { Das Sonnensystem besteht aus der Sonne und den Planeten: Merkur, Venus, Erde, Mars, den Asteroiden, Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun.

Untersätze: { Merkur bewegt sich von Abend gegen Morgen um die Sonne.
Venus bewegt sich in derselben Richtung um die Sonne u. s. w.

Schlusssatz: Alle Planeten bewegen sich von Abend gegen Morgen um die Sonne.

Der Obersatz dieses Schlusses gibt die Glieder des Planetensystems d. i. die Teile des Ganzen an; es ist also eine Einteilung, ein disjunktives Urteil. Die Untersätze bringen ein neues Merkmal aus der Erfahrung hinzu und verbinden dies mit jedem einzelnen Teil oder Gliede des Ganzen. Das Subjekt des Untersatzes, oder, um es genauer auszudrücken, die Subjekte der Untersätze sind also bereits durch den Obersatz gegeben und es wird mit jedem solchen Subjekt an der Stelle des Untersatzes ein Prädikat verbunden, das erst empirisch aufgesucht werden muss. Dies ist im kategorischen Schluss wesentlich anders. Der kategorische Schluss bringt in seinem Untersatz stets einen neuen Gegenstand, ein neues Subjekt, der induktorische Schluss dagegen bringt in seinen Untersätzen immer ein neues Merkmal, ein neues Prädikat zu dem Obersatz hinzu, z. B. hier das Merkmal der Bewegung um die Sonne in der Richtung von Abend gegen Morgen. Dort kann daher der Untersatz auch analytisch sein, d. i. das Prädikat desselben kann schon in dem Begriff des Subjekts liegen und durch blosse (logische) Zergliederung gefunden werden. Hier dagegen ist der Untersatz stets ein synthetisches Urteil, dessen Prädikat in dem Begriffe des Subjekts noch nicht enthalten ist, sondern als etwas völlig Neues hinzukommt. Der Schlusssatz endlich sammelt alle die einzelnen Urteile, welche an der Stelle des Untersatzes stehen, zu einer Regel. Das ist das Merkwürdige dieser Schlussart, dass der Schlusssatz niemals ein singuläres oder besonderes, sondern stets ein allgemeines Urteil ist. Der kategorische Schluss schliesst aus einer Regel auf einen Fall, der disjunktive dagegen aus den Fällen auf die Regel. Dort ist die Regel das Vorausgesetzte, hier das Erschlossene. Kategorisch kann man nur teilweise, hypothetisch nur verneinend vom Besonderen aufs Allgemeine schliessen. Die disjunktive Schlussart ist die einzige, welche gestattet, bejahend und allgemein zugleich vom Besonderen aufs Allgemeine zu schliessen. Darin liegt die Zaubermacht, die Induktion: sie lässt uns aus der Zusammenstellung der Beobachtungen und Thatsachen das Gesetz erkennen."

Apelt zeigt nun, dass Kepler bei seiner Entdeckung der wahren Natur der Marsbahn in wahrhaft klassischer Weise sich der Induktion bedient habe [1].

[1] Die logische Form der Keplerschen Induktion ist diese:

Bei Keplers Induktion ist der Oberbegriff: Ellipse, der Unterbegriff: die Marsbahn und der Mittelbegriff die durch Beobachtung gegebenen, d. i. empirischen Oerter, vermittelst welcher Kepler auf den geometrischen Ort, d. i. die Ellipse kommt.

„Die Polargleichung der Ellipse ist a priori bekannt, aber dass der Radius Vector des Mars während seiner Drehung um die Sonne sich wirklich so verändert, wie der Radius Vector der Ellipse sich verändern muss, — das war es, was Kepler erst induktorisch fand. Kepler kam also vermittelst der Geometrie der Kegelschnitte zu dem Oberbegriff (Ellipse) seiner Induktion.

Die Induktion unter hypothetischer Form schliesst von der Allheit (oder wenn sie unvollständig ist von der Vielheit) der Folgen auf das Dasein des Grundes und von der Nichtigkeit einer Folge auf die Nichtigkeit des Grundes. Das glänzendste Beispiel dafür in der Geschichte der induktiven Wissenschaften ist die astronomische Induktion Newtons. Die logische Form derselben lässt sich so darstellen:

Die Planeten bewegen sich nach den drei Keplerschen Gesetzen um die Sonne: 1. der Radius Vector beschreibt in gleichen Zeiten gleiche Flächenräume; 2. die Figur der Planetenbahn ist eine Ellipse, in deren einem Brennpunkt die Sonne steht; 3. die Quadrate der siderischen Umlaufszeiten verhalten sich wie die Würfel der mittleren Entfernungen.	Obersatz.
Das erste Gesetz, das der Gleichheit der Flächenräume mit den Zeiten, zeigt an, dass die Centralkraft, welche den Planeten stetig von seiner Bahn abbiegt, ihren Sitz in der Sonne hat. Das zweite lässt erkennen, dass diese Kraft im umgekehrten Quadrat der Entfernung wirkt. Das dritte gibt zu erkennen, dass dieses Gesetz der Wirksamkeit der Kraft nicht bloss im Umlauf der einzelnen Planeten, sondern von Bahn zu Bahn gilt.	Untersätze.
Die Planeten werden von einer Kraft der Sonne angezogen, die mit dem Quadrat der Entfernung abnimmt.	Schlusssatz.

Die Marsbahn enthält in sich die Marsörter:

$O_1, O_2, O_3 \ldots . O_n$

An dem Ort O_1, d. i. zur Zeit der wahren Anomalie des Mars v_1, ist die Grösse seines Radius Vector r_1
„ „ „ O_2, Anom. v_2 „ „ „ „ „ „ r_2
„ „ „ O_3, „ v_3 „ „ „ „ „ „ r_3
⋮
„ „ „ O_n, „ v_n „ „ „ „ „ „ r_n

Die Marsbahn ist eine Kurve, für welche $r = \varphi(v)$ d. i. deren Polargleichung $r = \frac{a\,(1-e^2)}{1-e\cos v}$ ist. $r = \frac{a\,(1-e^2)}{1-e\cos v}$ ist aber die Polargleichung der Ellipse.

Die Marsbahn ist also eine Ellipse, in deren einem Brennpunkt die Sonne steht.

Kepler kannte noch keine analytische Geometrie und stellte das Gesetz der Veränderung des Radius Vector während seiner Drehung daher synthetisch durch eine geometrische Konstruktion dar.

Hier ist:

die Planetenbewegung — das Phänomen — der Unterbegriff,
die drei Gesetze Keplers — die Folgen — der Mittelbegriff,
die Gravitation — der Grund — der Oberbegriff.

Ein Phänomen wird hier durch den Schluss als Folge eines Grundes erkannt. Man wird aus dem gegebenen Beispiel bemerken, dass der Schluss von der Wirkung auf die Ursache seiner Natur nach nichts anderes ist als eine Induktion unter hypothetischer Form. Dies tritt am schärfsten bei dem Untersatz Nr. 2 hervor. Denn die Figur der Bahn ist die Wirkung, und das Gesetz, nach welchem die Zentralkraft den Körper von der Tangente seiner Bahn stetig ablenkt, ist die Ursache, welche jene Figur der Bahn (als ihre Wirkung) erzeugt: Hier zeigt sich nun ein bemerkenswerter Zusammenhang dieses Schlusses von der Wirkung auf die Ursache mit der Analysis des Unendlichen. Die Analysis des Unendlichen enthüllt das Gesetz der Wirksamkeit der Kraft (d. i. der Ursache), welches in der Figur der Bahn (der Wirkung) verborgen liegt; sie offenbart das Geheimnis des Zusammenhanges zwischen Ursache und Wirkung. Das liegt im Wesen dieser Rechnungsart."

Es würde für unseren Zweck zu weit führen, wenn wir die geistvolle Art, wie Apelt den Zusammenhang der Integral- und Differentialrechnung mit Naturphilosophie, Physik und Mechanik nachweist, erörtern wollten.

Im vierten Abschnitt erörtert Apelt das Verhältnis der Induktion zu Experiment und Beobachtung. Der Abschnitt beginnt mit folgender klarer Charakteristik der drei Schlussarten:

„Jede der drei Schlussarten hat einen anderen Charakter. Die kategorische begnügt sich mit Begriffen und geht in blossen Begriffen fort. Die hypothetische Schlussart bedarf einer synthetischen Erkenntnisweise, in welcher immer neue Folgen mit gegebenen Gründen verknüpft sind. Eine solche ist vorzugsweise die reine Anschauung, wie z. B. die geometrische Anschauung des Raumes. Daher ist diese Schlussweise in der Mathematik einheimisch. Die induktorische Schlussart bedarf der Beobachtung und Erfahrung, um aus der Stelle zu kommen. Sie ist daher in den Erfahrungswissenschaften zu Hause.

Die Induktion bringt im Untersatz ein völlig neues Merkmal zu den Gegenständen hinzu, die der Obersatz als Teile des Ganzen aufzählt. Dieses neue Merkmal kann nun entweder ein empirisches oder mathematisches sein; es kann ferner in der Anschauung entweder offen zu Tage oder in derselben verborgen liegen. Im ersten Fall stellt es sich unserer unmittelbaren Wahrnehmung dar, im letzten entzieht es sich dieser und kann nur mittelbar und durch künstliche Hilfsmittel zu einem Gegenstande der Anschauung werden. In einem solchen Fall ist daher die Kunst der Beobachtung und des Experiments erforderlich, um den Schleier zu heben, der das Merkmal vor unseren Blicken verbirgt, das im Untersatz als Prädikat mit dem Mittelbegriff als dem zugehörigen Subjekt zu verbinden ist. In dieser Kunst der Beobachtung und des Experiments liegt die eigentliche Schwierigkeit und das Geheimnis der Induktion, da sie sich nicht auf Regeln bringen lässt, sondern eine Sache ingeniöser Erfindung bleibt. Es ist dies jene besondere Gabe Keplers, Wahrheiten von fern im Dunkeln schimmern zu sehen; sein Genius, wie er zu sagen pflegte, lispelte sie ihm zu."

Apelt führt nun zahlreiche Beobachtungen und Experimente an, durch welche man induktorisch Gesetze und Thatsachen gefunden hat,

welche sich der unmittelbaren Beobachtung entziehen, wie zum Beispiel den Foucaultschen Pendelversuch, die Interferenz des Lichtes, die schiefe Ebene des Galilei, der Perpendikel des Huygens, die Quecksilberröhre des Toricelli, die Luftpumpe des Otto von Guericke und so weiter.

Der Schluss dieses Abschnitts lautet: „Versuche, die Natur einer Ursache zu erforschen, die nicht in die Augen fällt, können auf zweierlei Weise angestellt werden. Die eine durch Abwechselung der Materien, in denen sich ihre Wirkung äussert, und durch Abänderung der Zeit- und Ortumstände. Die andere durch Messung der Grade der Ursache. Hierzu gehören besondere Instrumente, welche entweder unmittelbar oder mittelbar die Stärke der wirkenden Ursache anzeigen. Wirkt die Ursache successiv, so muss man die Zunahme, die sie in gleichen Zeiten erhält, untersuchen, um dadurch das Gesetz dieser Zunahme zu finden. Endlich muss man alle störenden Umstände entfernen. Auf diesem Wege kann man zu einer mathematischen Erkenntnis der Ursachen gelangen."

Im fünften Abschnitt wird die vollständige und die unvollständige Induktion und ihr Verhältnis zur Wahrscheinlichkeit zur Sprache gebracht.

„Jeder Wahrscheinlichkeitsschluss hat in seinen Prämissen statt der vollständigen Regel nur eine geteilte Regel. Da sind zwei Fälle möglich. Entweder man schliesst aus der unvollständigen Regel auf einen Fall, indem man nur den grössten Teil der Sphäre unterordnet, oder man sucht gerade aus der geteilten Kenntnis der Regel durch den Schluss auf die Regel selbst zu kommen. Der erste Fall bringt die mathematische Wahrscheinlichkeit, der zweite die philosophische.

Mathematische Wahrscheinlichkeitsschlüsse dürfen eigentlich nur da angewendet werden, wo die Untersuchung, ob der vorliegende Fall nicht zu den Ausnahmen gehöre, nicht mehr möglich ist, wie zum Beispiel bei den Fragen über das Ungewisse, Zukünftige.

Ganz anders ist es beim philosophischen Wahrscheinlichkeitsschluss. Hier schliesst man aus einer unvollständigen Induktion auf ein unbekanntes Gesetz. Die fehlenden Glieder der Induktion werden ergänzt. Ein einziger Ausnahmefall würde das Gesetz umstossen. Die Berechtigung aus unvollständiger Induktion zu schliessen, liegt in der Voraussetzung eines Gesetzes, welches der Untersuchung zu Grunde liegt als leitende Maxime, und für dessen Annahme man natürlich seine Gründe haben muss.

Der sechste Abschnitt behandelt den Unterschied zwischen empirischer und rationeller Induktion. Die empirische Induktion entsteht in unserem Geistesleben durch die unwillkürliche (unbewusste) Association der Vorstellungen nach dem Gesetze der Erwartung ähnlicher Fälle, aber nicht nach dem Kausalgesetze. So erwartet der Säugling infolge der Gewohnheit Milch von der Mutter, aber nicht vom Vater. So erwartet der Bauer, dass er keinen Weizen ernten wird, wenn er Gerste gesäet hat. Diese empirische Induktion nach dem Gewohnheitsgesetze ist aber gar nicht wissenschaftlich und daher gänzlich unsicher. Obgleich der Bauer weiss, dass er kein anderes Getreide ernten wird, wenn er Hafer gesäet hat, nimmt er doch an, dass der sogenannte Wildhafer (Avena fatua L.) aus dem ausgesäeten Hafer entstanden sei, ja der norddeutsche Bauer hält sogar den Düvok [1] (Schachtelhalm, Equisetum arvense L.) für ein Umwand-

---

[1] Das liegt schon im Namen, denn Düvok ist ein plattdeutsches Wort für „taube Aehre".

lungsprodukt des Roggens. Nach dem Gesetz der Erwartung ähnlicher Fälle müsste man annehmen, dass die Nacht die Ursache des Tages sei, weil beide stets in derselben Zeitfolge verbunden sind. Gerade bei diesem Beispiel zeigt sich auffallend der Unterschied zwischen dem Gesetze der Erwartung ähnlicher Fälle und dem Kausalitätsgesetz. Die alten Griechen nannten die Nacht die Mutter des Tages nach dem erstgenannten Gesetz. Erst die wissenschaftliche (rationelle) Induktion des Kopernikus und Galilei zeigte nach dem Kausalitätsgesetz, dass die Umdrehung der Erde die Ursache des Wechsels von Tag und Nacht sei.

„Das Kausalgesetz gebietet uns nur, jede Veränderung als die Wirkung einer Ursache zu erklären, aber welches diese Ursache in einem bestimmten Falle sei, das muss erst induktorisch erforscht werden."

Der siebente Abschnitt belehrt uns über die leitenden Maximen der Induktion. Die Induktion sucht ein Gesetz, von welchem ein bestimmter Kreis von Erscheinungen abhängt. Von einem solchen Gesetz muss man aber schon vor der Untersuchung eine bestimmte Vorstellung haben. So wusste Kepler schon vor seiner Induktion der Marsbahn, dass der Mars in einer bestimmten geometrischen Figur die Sonne umkreiste.

Die Induktion bedarf daher eines Wegweisers und Führers, und einen solchen findet sie in den leitenden Maximen der Urteilskraft. Was sind nun diese leitenden Maximen? Sie sind nichts anderes als die apodiktischen Gesetze in unserer Erkenntnis, unter denen der Zusammenhang der Thatsachen steht. Diese Gesetze werden denkend erkannt, die Thatsachen aber durch Beobachtung gegeben. Damit kommen wir auf das allerallgemeinste Verhältnis des Denkens zum Erkennen. Die Subsumtion (Unterordnung) der Thatsachen unter das Gesetz setzt nämlich voraus, dass Regel und Fall so gegeben sind, wie sie zusammengehören, und bestimmt dann den Fall durch die Regel. Das wird aber nicht immer so treffen. Es wird häufig vorkommen, dass wir auf der einen Seite wohl Regeln haben, deren Gültigkeit im allgemeinen wir kennen, auf der anderen Seite Fälle, deren Abhängigkeit von Regeln gewiss ist, aber das nähere Verhältnis, in dem sie zusammengehören, ist noch unbekannt und wird erst gesucht. Hier können wir jene Regeln nicht als ein konstitutives Prinzip, d. i. als einen Erklärungsgrund brauchen, sondern nur als ein Regulativ, als eine Maxime im Suchen, um die Art der Abhängigkeit des Falls von der Regel erst zu bestimmen. Die leitende oder heuristische Maxime ist also keine Prämisse im Schluss selbst, sie ist überhaupt keine Regel, aus der geschlossen würde, sondern eine Anweisung für die Bildung des Untersatzes und die Aufsuchung des Oberbegriffs der Induktion.

So wurde von Schleiden die Entwickelungsgeschichte als leitende Maxime in die Erforschung der Organismen eingeführt, ebenso von Darwin die Abstammungslehre.

„Allen gehaltvollen heuristischen Maximen liegen jedoch logisch gewisse formale Bestimmungen zu Grunde, die sich aus der logischen Lehre von den Formen der systematischen Einheit ergeben und in den folgenden drei Regeln enthalten sind:

1. Die Maxime der Einheit: Alle menschliche Erkenntnis steht unter Gesetz und Regel; die unendliche Mannigfaltigkeit der Erfahrungen kann in allen ihren Teilen auf Formen der systematischen Einheit gebracht und unter Prinzipien geordnet werden. Auf dieser Maxime beruht das Bestreben der Klassifizierung und Systematisierung unserer Erkenntnisse.

2. Die Maxime der Mannigfaltigkeit: Die Thatsachen werden nicht

durch Gesetz und Regel, sondern durch die Beobachtung gegeben. Gesetz und Regel sind sich daher nicht selbst genug, sondern fordern immer erst die Fälle der Anwendung in den anschaulich erkannten einzelnen Thatsachen. Nicht das Dasein der Thatsachen, sondern ihr Zusammenhang ist durch das Gesetz bestimmt. Ohne die Beobachtung sind alle Denkformen für sich selbst unzulänglich zur Erweiterung unserer Erkenntnis.

3. Die beide verbindende Maxime ist die Maxime der Wissenschaft: Das Prinzip ist das Ursprüngliche in der Erkenntnis; das Allgemeine entspringt nie aus dem Besonderen, sondern das Besondere unterliegt den allgemeinen Bestimmungen.

Verkennt man die wahre Natur dieser Maximen und hält man sie für die Prinzipien der Wissenschaft selbst, so wird die Behauptung: das Prinzip und die Einheit sind das Ursprüngliche, dem alles andere untergeordnet werden muss, der andern: die Anschauung des Einzelnen ist das Anfängliche, durch welches alles andere klar werden muss — zu widersprechen scheinen, und es werden sich die Meinungen in zwei Parteien spalten, von denen die eine, die der Rationalisten, die Induktionen ganz verwirft, die andere, die der Empiriker, dagegen an die Selbständigkeit der Induktionen glaubt."

Im achten Abschnitt erörtert Apelt das Verhältnis der Induktion zur Abstraktion. Die Grundsätze können niemals durch Induktion, sondern nur durch Abstraktion von allem Gegebenen, also gerade auf umgekehrtem Weg, erreicht werden. Kepler fand seine astronomischen Gesetze durch Induktion, Galilei dagegen seine mechanischen Gesetze durch Abstraktion. Die Einsicht in mathematische Axiome und Lehrsätze kann niemals durch Induktion, stets nur durch Abstraktion gewonnen werden. Nur durch Abstraktion konnte Galilei zum Grundsatz von der Relativität aller Bewegungen kommen, und zwar durch blosses Nachdenken über die Natur der Bewegung und über das Verhältnis unserer Beobachtung der Bewegung zum Raum. Newton fand die drei Grundsätze seiner Naturphilosophie vor aller Induktion, d. h. völlig a priori.

Meisterhaft und für alle Naturforscher im höchsten Grade beherzigenswert ist die im neunten Abschnitt gegebene Darstellung des Verhältnisses der Induktion zur Theorie. Wir verweisen unsere Leser auf das Original selbst, da ein Auszug nicht verständlich sein würde. Dasselbe gilt vom zehnten Abschnitt: Die mathematische Naturphilosophie und ihr Verhältnis zu den naturwissenschaftlichen Induktionen, und vom elften: Die induktorischen Aufgaben der Naturforschung. Beide sind wahre Perlen, sowohl dem Inhalt als der Darstellung nach, welche kein angehender Naturforscher ungestraft ignorieren kann.

Der zwölfte Abschnitt gibt eine Uebersicht über die Geschichte der Induktion und der dreizehnte erläutert ihr Verhältnis zur Mathematik. Hier wird als Beispiel Keplers Berechnung der Marsbahn vollständig ausgeführt.

Wir schliessen hier unsere kurze Darstellung von Apelts naturphilosophischen Arbeiten ab.

Ernst Friedrich Apelt ist seit 1843, dem Todesjahre von J. F. Fries, und bis zum heutigen Tage wohl ganz zweifellos der bedeutendste aller Philosophen. Leider starb er, für die Wissenschaft allzufrüh, schon im Jahre 1859 am Typhus. Wie hoch er gerade von einigen der bedeutendsten Naturforscher geschätzt wurde, dafür spricht z. B. der Umstand, dass M. J. Schleiden, der Schöpfer der neueren Botanik, als Apelts

Theorie der Induktion erschienen war, den soeben gedruckten Teil seiner „Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik“ wieder einstampfen liess, um Apelts Werk noch mitbenutzen zu können. Als im Jahre 1861, leider als unveränderter Abdruck, Schleidens „Grundzüge“ in vierter Auflage erschienen, da sagte er in der Vorrede folgendes: „Für die ganze Einleitung, soweit dieselbe die philosophischen Grundlagen der Naturforschung berührt, habe ich hier auf zwei Schriften aufmerksam zu machen, die seit dem Erscheinen der dritten Auflage meines Buches ins Leben getreten sind. Das erste ist Apelts Theorie der Induktion, das einzige gründliche und exakte Werk, welches wir bis jetzt über diesen Gegenstand besitzen. Das andere ist von allgemeinerer Bedeutung, ich meine Apelts Metaphysik. Dies Buch, welches dem Umfange nach Fries' Vernunftkritik und Metaphysik vereinigt, in der Gedankenentwickelung, weil es nicht überall, wie jene beiden Werke, die Schwierigkeiten der ersten Auffindung der philosophischen Prinzipien zu überwinden hatte, ebenso klar und einleuchtend durch innere Konsequenz als scharfsichtig und tief ist, halte ich nächst der erwähnten Vernunftkritik von Fries bei weitem für die bedeutendste philosophische Arbeit, die in unserem Jahrhundert erschienen ist.“ [1]

Dreizehnter Abschnitt.

Die Neoplatoniker nach Kant.

Wir können uns in diesem Abschnitt sehr kurz fassen, und zwar aus zwei Gründen. Erstlich haben wir bereits oben den dialektischen Grundfehler dieser Schule vollständig dargestellt, und zweitens sind die Lehren dieser Schule, namentlich aber soweit sie auf die Naturwissenschaft Bezug haben, längst durch die Geschichte gerichtet. Aus der Botanik ist durch Schleiden die Schellingisch-Hegelsche Naturphilosophie verbannt worden.

Johann Gottlieb Fichte, ein edler, begeisterter Mensch, aber ein unbedeutender Philosoph, hat auf die Naturwissenschaften gar keinen Einfluss geübt. Um so eher können wir seine Spielereien mit dem: „Ich bin Ich; Ich bin Nicht-Ich; Ich bin nicht Nicht-Ich“ u. s. w. hier übergehen.

Dagegen hat Fr. Wilh. Jos. Schelling durch glänzenden Vortrag zahlreiche Naturforscher auf die schiefe Ebene seiner falschen Dialektik und falschen Naturphilosophie geleitet. Darunter waren keine geringeren als Lorenz Oken und Gotthilf Heinrich von Schubert.

Wahrheit sollte die Uebereinstimmung der Erkenntnis mit ihrem Gegenstande sein. Diese Erklärung, bei welcher sich wenigstens noch etwas denken lässt, sprach sich bei Schelling aus unter dem Bilde: Vernunft ist die totale Indifferenz des Subjektiven und Objektiven. Die Ver-

---

[1] M. J. Schleiden, Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik nebst einer methodologischen Einleitung als Anleitung zum Studium der Pflanze. Mit 290 eingedruckten Holzschnitten, fünf Kupfertafeln und zwei Registern der Pflanzennamen und Kunstausdrücke. Vierte Auflage. Leipzig (W. Engelmann) 1861. Man vergleiche auch Schleidens Kritik über Apelts Metaphysik in der Augsburger Allgemeinen Zeitung 1857, Nr. 122 ff., Beilage.

nunft ist einzig, Eins und Alles. Er leugnet alle qualitativen Unterschiede der Dinge. In der Totalität der Wesen geht die Ununterscheidbarkeit von Subjekt und Objekt in die totale Indifferenz der absoluten Identität über.

In der Naturphilosophie stellt Schelling sich die grosse Aufgabe, das ganze System der Naturlehre von den Gesetzen der Schwere bis zu den Bildungstrieben der Organismen als ein organisches Ganze zu erkennen. Hätte er etwas von Mathematik verstanden, so hätte er unter jenem grossen Grundgedanken zu einer gesunden Naturphilosophie kommen können. Aber das war ihm viel zu mühsam. Er verwarf die ganze mathematische Physik und glaubte die Naturgesetze durch Phantasiespiele konstruieren zu können. Die Naturphilosophie war ihm eine Wissenschaft des Absoluten. Dabei konnte die Mathematik ihm nur im Wege sein. So sollte Goethe durch seine Farbenlehre das Newtonsche Gespenst aus der Optik vertrieben haben. Kann man sich unter solchen Umständen darüber wundern, wenn Hugo von Mohl, einer der ersten damals lebenden Botaniker, bei seiner Eröffnungsrede der naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Tübingen über diese Art von Naturphilosophie schonungslos den Stab brach: „Es ist sehr charakteristisch für Schellings Naturphilosophie, dass kein einziger wirklich bedeutender Forscher aus dieser Schule hervorgegangen ist.“

Georg Friedrich Wilhelm Hegel (1770—1832) folgt denselben Spuren, nur mit noch weit grösserer Vertiefung in Phantasiespiele. Wer mit gesundem Menschenverstand Hegels Phänomenologie des Geistes liest, der muss entweder seinen Verstand aufgeben oder er muss annehmen, dass der „grosse Philosoph“ keinen Verstand besitze. Die Logik beginnt Hegel mit den tiefsinnig sein sollenden Sätzen: „Gott ist das Sein; das Sein ist Nichts; Sein und Nichts ist dasselbe; das Nichts ist eigentlich doch nicht Nichts, sondern nur nicht dieses Bestimmte.“ [1]

Hätte Hegel die Vorsicht gehabt, sich auf Gebiete wie: Geschichte, Kunstgeschichte u. dergl. zu beschränken, so hätten seine Faseleien weit länger Glauben gefunden, denn auf diesen Gebieten war dergleichen damals noch erlaubt. Er war aber unvorsichtig genug, sich auf das Gebiet der Naturwissenschaften zu versteigen, und zwar auf einen ihrer schwierigsten Zweige [2]. Darüber urteilt der Freiherr von Zach in seiner monatlichen Korrespondenz Bd. 5, 1802, S. 333—334 folgendermassen: „Was soll man zu einer akademischen Schrift sagen, worin behauptet wird, die wahre Philosophie erkenne auf keine Weise ein solches Gesetz, nach welchem es zwischen Jupiter und Mars noch einen Planeten geben könne; sie gebe vielmehr ein anderes w a h r e s Gesetz an, aus welchem offenbar wird, dass ein solcher Planet im Weltsystem nicht vorhanden sein könne. Solche unverschämte Behauptungen werden in eben dem Jahre gedruckt, in welchem die Ceres entdeckt wird! Solche Leute, die erst lernen sollten, ehe sie lehren, welche nicht einmal Gewicht und Schwere gehörig zu unterscheiden wissen, sich die schülerhaftesten Fehler zu schulden kommen lassen, wollen neue Bahnen brechen, wollen Newton, dessen Schuhriemen aufzulösen sie höchst unwürdig sind, tadeln und meistern, dessen Lehren noch immer die glänzendsten Entdeckungen im Weltsystem veranlassen, indessen ihre Hyperphysik und ihre Träumereien nicht nur nicht die geringste Entdeckung hervorgebracht, sondern sie sogar verhindert haben würden, wenn man

[1] Hegels Phänomenologie des Geistes, herausgegeben von Dr. Joh. Schulze. Berlin 1832.
[2] G. F. W. Hegel, Dissertatio de orbitis planetarum. Jena 1801.

ihnen gefolgt wäre! Was würde aus unserer Physik und Astronomie werden, wenn ein solcher Geist überhand nähme? Ist es nicht jedes rechtschaffenen Mannes Pflicht, gegen einen solchen litterarischen Vandalismus zu Felde zu ziehen! Ein gelehrter Fürst (Herzog Ernst II. von Gotha, 1772–1804), der die wahre Physik und die wahre Astronomie kennt, und dem diese transcendentale akademische Schrift zu Gesicht kam, schrieb darauf: Monumentum Insaniae Saeculi XIX (Denkmal der Tollheit des neunzehnten Jahrhunderts)."

Noch schärfer urteilten Männer wie Gauss und Schuhmacher. In einem Briefe von Schuhmacher an Gauss vom 31. Januar 1842 aus Altona [1] heisst es: „Dass Hegels Verehrer die famöse Doktordissertation in seinen Werken wieder haben abdrucken lassen, zeigt wenig Pietät. Unter Noahs Söhnen war doch einer, der die Scham seines Vaters bedeckte, aber die Hegelianer rissen den Mantel noch weg, den Zeit und Vergessenheit schon mitleidig über die Schande ihres Meisters geworfen."

Gauss antwortete aus Göttingen am 2. Februar 1842 in Bezug auf jene Stelle: „Ihr Vergleich mit Noah ist wohl nicht ganz passend. Die heiligen Bücher erzählen nur, dass er einmal betrunken gewesen. Hegels insania in der fraglichen Dissertation scheint aber noch Weisheit zu sein gegen spätere, z. B. gegen die, die ich in meinem Briefe vom 25. Januar 1842 erwähnt habe." In dem Briefe, welchen Gauss hier erwähnt, kommt u. a. folgende Stelle vor: „Im zweiten Bande der Geschichte der Philosophie von Fries ist einiges von Hegel angeführt, was geradezu aus dem Tollhause zu kommen scheint."

Johann Friedrich Herbart lehrt uns, indem er die Kritik der Vernunft und die ganze psychologische Methode verwirft, von Locke bis auf Kant, eine neue Methode philosophischer Forschung kennen, welche er die Methode der Beziehungen nennt. Die Philosophie ist für ihn blosse Verarbeitung der Begriffe durch Sammlung und Vereinigung der über sie anzustellenden Betrachtungen. Dabei zeigen sich Widersprüche, welche zu neuen Betrachtungen führen u. s. f. Er geht dabei von der Erfahrung aus, ohne jedoch das Wesen der Induktion zu kennen und ohne die kritische Methode zu verstehen. Da er viel Mathematik und Naturkenntnis einmengt, so hat er sich zahlreiche Schüler erworben, namentlich unter den Pädagogen, sogar bei einzelnen Naturforschern. Für unseren Zweck hat seine Lehre im Grunde genommen wenig Bedeutung. Nur seine Stellung zur Mathematik haben wir zu beachten. Er ist so tief im mathematischen Vorurteil befangen, dass er in Bezug auf die Zahl ganz zu den Unbeholfenheiten der Pythagoreer zurückkehrt. Der Begriff der Mathematik ist der Begriff der Wissenschaft überhaupt; daher sollen alle Wissenschaften Mathematik werden [2].

Herbart hatte nicht unbedeutende Anlagen und hätte vielleicht die Philosophie gefördert, wäre er nicht durch Fichtes Wissenschaftslehre auf eine falsche Bahn geleitet worden und hätte er sein eigenes Können bescheidener geschätzt. Anderen, wie z. B. Fries gegenüber, trat er aber mit ebenso grosser Unwissenheit als unerträglicher Anmassung auf. Dass er unter den Pädagogen, wie z. B. bei Volkmar Stoy und seiner Schule, Anklang fand, hat wohl hauptsächlich darin seinen Grund, dass er die Psychologie auf Mathematik zurückführen wollte, — wie man leicht sieht,

[1] Briefwechsel von Gauss und Schuhmacher, Bd. IV, 1862, S. 56.
[2] Vergl. Novalis' Schriften von Tiek und Schlegel. Fünfte Auflage. Bd. II, S. 146.

ein vergebliches Beginnen, welches aber, ähnlich wie die sogenannte mathematische Methode bei Spinoza, für Nichtorientierte etwas Bestechendes hat.

Die Schüler und Nachahmer von Herbart können wir füglich übergehen. Er hat auf einzelne Zweige der Philosophie und der Naturwissenschaft dauernd nachteilig eingewirkt durch seine falsche Anwendung naturwissenschaftlicher und mathematischer Grundsätze. So kommt Drobisch zu seiner Psychologie auf falscher naturwissenschaftlicher Grundlage, — nicht zu verwechseln mit der naturwissenschaftlichen Methode der Kantischen Schule. Fechner und andere nach ihm vermengen sogar Psychologie und Physik und bilden eine sogenannte Psychophysik aus. Das ist ungefähr so, als wenn der Physiker eine Akustoptik konstruieren wollte. Wir kommen übrigens auf diese Dinge später zurück.

Herbart gehört übrigens nur im kleinsten Teil seiner Dialektik zu den Neoplatonikern. Das nämliche gilt von Schopenhauer.

Arthur Schopenhauer hat auf die Entwickelung der Naturwissenschaften nicht den allergeringsten Einfluss gehabt; wir würden ihn daher ganz und gar beiseite lassen, wenn nicht seine Lehren in anderen Sphären viel Staub aufgewirbelt hätten.

Ein Philosoph muss vor allem bescheiden sein, er muss sich auszeichnen durch Reinheit, Menschenliebe, Selbstherrschaft, Selbstverleugnung. Von alledem war bei Schopenhauer gerade das Gegenteil zu finden. Es ist nicht meine Absicht. hier eine Darstellung seines höchst unphilosophischen Charakters mitzuteilen. Statt dessen begnüge sich der Leser mit einer kleinen charakteristischen Anekdote, welche wir der Allgemeinen Zeitung entnehmen[1]:

(Frankfurt a. M., 1. Sept.) „Der verstorbene Schnyder von Wartensee war in Frankfurt eine beliebte Persönlichkeit und ein freundlicher alter Herr, es fehlte ihm aber nötigenfalls auch nicht an Schärfe, die z. B. einmal der von Eitelkeit und Egoismus erfüllte Arthur Schopenhauer empfindlich erfahren sollte. Schopenhauer war bekanntlich ein ebenso grosser Hundefreund als Menschenfeind, von seiner Menschenfeindschaft war nur er selbst ausgenommen; je mehr er die Menschen hasste und verachtete, desto mehr liebte und bewunderte er sich selbst, und die Menschen waren ihm höchstens dazu gut, dass sie ihn mitbewundern sollten. Dass Goethes Epigramm: ‚Wundern kann es mich nicht, dass Menschen die Hunde so lieben; Denn ein erbärmlicher Wicht ist wie der Mensch so der Hund,‘ nur die Menschen geisseln soll, welche die Hunde statt der Menschen lieben, und welche nun Goethe, um sie dafür zu strafen, den Hunden gleichstellt, erkannte Schopenhauer nicht, er acceptierte (in seinen ‚Parerga und Paralipomena‘) das Goethesche Epigramm für die Menschen, verwarf es aber für die Hunde, und als er eines Tags zum Mittagessen in den ‚Englischen Hof‘ kam, sagte er zu seiner Tischgesellschaft, zu welcher Schnyder gehörte: ‚Mein Hund (der ihn immer begleitete) war auf dem Herweg ungeschickt, da sagte ich zu ihm: Du Mensch! und der Hund fühlte den Schimpf.‘ Aber Schnyder erwiderte sofort: ‚Da muss man wohl zu Ihnen, um Ihnen etwas Angenehmes zu sagen, sprechen: Du Hund!‘ und Schopenhauer war so inkonsequent, dies nicht zu acceptieren, sondern übel zu nehmen."

Ist auch Schopenhauer kein eigentlicher Neoplatoniker, so konstruiert er gleichwohl seine Begriffe ganz willkürlich, ohne Rücksicht auf Kant

[1] Augsburger Allgemeine Zeitung vom 3. Sept. 1868, S. 3743.

oder irgend einen anderen Philosophen. Das geht am besten hervor aus seiner Doktordissertation [1].

Der § 16 beginnt mit dem ganz sinnlosen Satz: „Unser Bewusstsein, soweit es als Sinnlichkeit, Verstand und Vernunft erscheint, zerfällt in Subjekt und Objekt und enthält bis dahin nichts ausserdem. Objekt für das Subjekt sein und unsere Vorstellung sein ist dasselbe. Alle unsere Vorstellungen sind Objekte des Subjekts und alle Objekte des Subjekts sind unsere Vorstellungen. Aber nichts für sich Bestehendes und Unabhängiges, auch nichts Einzelnes und Abgerissenes kann Objekt für uns werden [2], sondern alle unsere Vorstellungen stehen in einer gesetzmässigen und der Form nach a priori bestimmbaren Verbindung." [3]

Auf Seite 26 (der ersten Auflage) bemerkt Schopenhauer, dass Kants Aufzählung der Kategorieen sich zuletzt auf Induktion gründet, ebenso die logische Tafel der Urteile sei einzig und allein auf Induktion gegründet [4].

Schopenhauer nimmt nun vier Klassen von Objekten für das Subjekt an und in jeder eine besondere Gestaltung des Satzes vom zureichenden Grunde.

Erste Klasse: die der vollständigen, das Ganze einer Erfahrung ausmachenden Vorstellungen. Sie begreifen sowohl das Materiale als Formale der sinnlichen Erscheinung und stehen in einem durch den Verstand allein erkennbaren Zusammenhang. Sie sind die objektive reale Welt. Raum und Zeit sind die Formen. Beider Vereinigung wird durch den Verstand zustande gebracht. Die verschiedenen Arten dieses seines Geschäfts sind die Kategorieen. In dieser Klasse herrscht der Satz vom zureichenden Grunde als Gesetz der Kausalität, von Schopenhauer genannt: Principium rationis sufficientis fiendi.

Zweite Klasse der Objekte begreift die Vorstellungen von Vorstellungen. Das sind die Begriffe, deren Verknüpfungen Urteile, welche, wenn sie auf anderen Urteilen beruhen, Schlüsse sind [5]. Sie sind dem Menschen eigentümlich, und das Vermögen der Vorstellung von Vorstellungen oder der Begriffe ist die Vernunft [6]. Der Satz vom zureichenden Grunde tritt hier auf als Erkenntnisgrund: Principium rationis sufficientis cognoscendi.

Dritte Klasse der Objekte umfasst den formalen Teil der vollständigen Vorstellungen, nämlich die a priori gegebenen Anschauungen der Formen des äusseren und inneren Sinnes, des Raumes und der Zeit. Der Satz vom zureichenden Grund ist hier: Principium rationis sufficientis essendi.

---

[1] A. Schopenhauer, Ueber die vierfache Wurzel des Satzes vom zureichenden Grunde. Zweite, sehr verbesserte und beträchtlich vermehrte Auflage. Frankfurt a. M. 1847. Erste Auflage 1813.

[2] Warum denn nicht? Wohl nur, weil Herr Schopenhauer es verbietet?

[3] Da haben wir sogleich den ganzen Jammer einer übereilten und oberflächlichen Selbstbeobachtung, welche, als höchstes Prinzip zugestutzt, alles übrige neu begründen soll, selbst aber ein halbwacher Traum ist.

[4] Gründet und gegründet nun wohl nicht, sondern aufgefunden; aber der Begründung nachzugehen, war freilich Schopenhauer nicht der Mann.

[5] Schopenhauer hat also gar keine Ahnung von der Entstehung der Begriffe durch Abstraktion in der Association der Vorstellungen; auch weiss er nichts von den Elementen der Logik. Da ist wieder die grobe Verwechslung der Vergleichungsformeln mit den Urteilen, genau wie bei den Neoplatonikern.

[6] Man kann es ihm ja nicht wehren, Kants Auffassung geradezu auf den Kopf zu stellen.

Vierte Klasse der Objekte hat nur ein Objekt, nämlich das unmittelbare Objekt des inneren Sinnes, das Subjekt des Willens, welches für das erkennende Subjekt Objekt ist. Der Satz vom zureichenden Grunde wird hier das: Principium rationis sufficientis agendi[1].

Schleiden sagt über die Arbeit, etwas sarkastisch übertreibend: „Schopenhauer ist Sklave der Sprache, eines blossen Wortspiels, woran er Schiffbruch leidet. Es gibt nicht einen Satz vom zureichenden Grunde, der eine vierfache Wurzel hätte, sondern es gibt vier himmelweit verschiedene, nichts miteinander gemein habende Dinge, bei denen wir ein gewisses Verhältnis wegen Armut unserer Sprache an Worten für abstrakte Begriffe für die Sache selbst rein zufällig mit demselben Worte ‚Grund' bezeichnen. Es ist sehr tadelnswerte Halbheit, dass Schopenhauer in seiner thöricht gepriesenen Abhandlung nicht auch vom Meeresgrund, von der Grundsteuer, vom Abgrund handelt, Dinge, die zu dem, was er zusammenrührt, gerade so gut gehören als das, was ihm nun einmal gefallen hat, aufzugreifen und invita Minerva zusammenzuschmeissen."

Schopenhauers Hauptwerk: Die Welt als Wille und Vorstellung brauchen wir hier nur kurz zu erwähnen, denn seine Art zu philosophieren erhellt genugsam aus dem Obigen. Es wäre ja an und für sich ganz richtig gewesen, dass Fichte, Schelling, Hegel und Schopenhauer den Kant bei dem wichtigsten Punkt, an welchem er angelangt war, nämlich bei der Kritik des Selbstbewusstseins, fortzubilden versuchten, wenn diese Herren es nach kritischer Methode gethan hätten. Aber die Spielerei mit dem Ich und Nicht-Ich war doch für Fichte gar zu bequem und verlockend. Ebenso trieb Schopenhauer ein Spiel mit dem Willen, welches für uns keine weitere Bedeutung mehr hat.

Wir könnten nun noch auf die Lehren des jüngeren Reinhold, des jüngeren Fichte, auf die Philosopheme eines Beneke, Friedrich Heinrich Jakobi und mancher anderen eingehen, aber auch das würde unseren hier ins Auge gefassten Zweck nicht fördern.

Vierzehnter Abschnitt.

Die moderne ästhetische Weltanschauung.

§ 1. Kant und seine Schüler.

In unserem Erkenntnisleben begegnen wir einer höchst merkwürdigen Thatsache. Bei allem Erkennen nämlich bedürfen wir allgemeiner und notwendiger (d. h. aprioristischer) Grundvorstellungen. So z. B. können wir uns über eine Naturerscheinung kein Urteil bilden ohne die rein anschaulichen Vorstellungen von Raum und Zeit, ohne das Kausalitätsgesetz u. s. w. Ganz anders verhält es sich mit denjenigen Urteilen, welche wir uns bei dem Anblick schöner Gegenstände oder beim Anhören schöner Musik bilden. Hier fehlt uns jede allgemeine Grundvorstellung, jedes Prinzip, und doch

---

[1] Nummer drei würde also auf die schöpferische Gottheit, Nummer vier auf den menschlichen Willen hinauslaufen. Alle vier „Wurzeln" sind also ganz verschiedene Dinge.

muss ein solches allgemeines und notwendiges Geschmacksprinzip, wenn auch dunkel, in uns liegen, denn wir verlangen von jedem feingebildeten Menschen, dessen Gehörorgan sich in gesundem und normalem Zustande befindet, dass er z. B. die A-dur-Symphonie von Beethoven schön finde. Ist das nicht der Fall, so sagen wir, er habe keinen Geschmack, oder sein Geschmack sei noch nicht ausgebildet. Wir setzen also bei jedem Menschen eine Geschmacksanlage voraus.

Diese höchst eigentümliche Thatsache konnte Kants Scharfsinn nicht entgehen und er hat sie zum Gegenstand von eingehenden Studien gemacht, die er in einem umfangreichen Werk niederlegte [1]. Kant unterscheidet im menschlichen Geistesleben: Verstand, Vernunft und Urteilskraft. Fries und Apelt haben die Lehre von den Anlagen des menschlichen Geistes zu vollendeter Klarheit gebracht, worauf wir später zurückkommen.

Kant unterscheidet eine ästhetische und eine teleologische Urteilskraft. Mit der erstgenannten haben wir uns hier zu beschäftigen.

Kant bekundet sein riesiges Entdeckungsvermögen am auffallendsten dadurch, dass fast alle seine grossen Entdeckungen gewissermassen für sich allein dastehen, ohne miteinander verbunden zu sein. Daher sind seine Lehren noch nicht zu einem vollendet ausgebauten System abgerundet, vielmehr treten hier und da bemerkliche Lücken hervor. Das zeigt sich auch in Kants Aesthetik. Kant kennt nämlich nur zwei ästhetische Kategorieen. Er spricht nur von Schönheit und Erhabenheit, während es doch, wie sich leicht zeigen lässt, noch ein Drittes geben muss. Uebrigens haben diesen Mangel auch seine Nachfolger Fries und Apelt, die freilich beide nichts weniger als Aesthetiker waren, nicht ergänzt, ja nicht einmal empfunden.

Die Schönheit ist nach Kant eine Idee der Zweckmässigkeit, bei welcher wir den Zweck selbst nicht kennen. Den empirischen Grund der Zweckmässigkeitsidee in der Natur findet Kant sehr treffend in der Thatsache der Spezifikation, und da diese Folge der mathematischen Gesetzgebung in der Natur ist, so zeigt sich, so können wir Kant ergänzen, ein geheimnisvoller Zusammenhang zwischen der mathematischen Naturgesetzgebung und der Naturschönheit [2], — ein Zusammenhang, den wir freilich nicht auf bestimmte Begriffe zurückführen können, der uns also Geheimnis bleiben muss.

Das ästhetische Urteil ist nach Kant mit einem Gefühl der Lust [3] verbunden, welches aber, und das ist wieder eine merkwürdige Eigentümlichkeit der Auffassung des Schönen, durchaus nicht auf das Begehrungsvermögen einwirkt.

Die Darstellung des ästhetischen Urteils in zwei Kategorieen sucht Kant folgendermassen zu begründen: „Die Empfänglichkeit einer Lust aus der Reflexion über die Formen der Sachen (der Natur sowohl als der Kunst)

[1] Immanuel Kant, Kritik der Urteilskraft. Dritte (letzte) Auflage. Berlin (F. T. Lagarde) 1799. In der Hartensteinschen Gesamtausgabe im fünften Bande.

[2] Man vergleiche hierüber: Ernst Hallier, Darwins Lehre und die Spezifikation. Hamburg (Otto Meissner) 1865.

[3] Dieser Ausdruck: „Gefühl der Lust und Unlust", welcher nicht nur bei allen Kantianern, sondern auch bei vielen Philosophen anderer Schulen wiederkehrt, scheint mir höchst unzweckmässig gewählt. Das Entzücken (Transport der Engländer), welches wir z. B. beim Anblick einer schönen oder grossen Handlung empfinden, oder das grossartige Gefühl beim Anblick des Meeres oder beim Brausen des Sturmes kann unmöglich „Lust" genannt werden. Bei der Rührung kann man weder von Freude noch von Schmerz reden. Es ist eben Bewegung des Gemüts. Ich weiss keinen besseren allgemeinen Ausdruck als: Empfindung.

bezeichnet aber nicht allein eine Zweckmässigkeit der Objekte im Verhältnis auf die reflektierende Urteilskraft, gemäss dem Naturbegriff am Subjekt, sondern auch umgekehrt des Subjekts in Ansehung der Gegenstände ihrer Form, ja selbst ihrer Unform nach, zufolge dem Freiheitsbegriffe; und dadurch geschieht es: dass das ästhetische Urteil, nicht bloss als Geschmacksurteil, auf das Schöne, sondern auch, als aus einem Geistesgefühl entsprungenes, auf das Erhabene bezogen, und so jene Kritik der ästhetischen Urteilskraft in zwei diesem gemässe Hauptteile zerfallen muss."

Hiergegen muss ich folgendes einwenden: Die reflektierende Urteilskraft kommt hier gar nicht in Betracht; vielmehr ist die ästhetische Auffassung eine ganz eigentümliche, von jeder anderen verschiedene, und zwar ist es eigentlich überhaupt kein Urteil, sondern eine Anschauung, wenn man will eine urteilende oder intellektuelle Anschauung. Damit fällt diese Definition des Unterschiedes zwischen Schönheit und Erhabenheit fort. Ich komme weiter unten darauf zurück.

Kant unterscheidet vier Momente des Geschmacksurteils, aus denen er die folgenden vier Erklärungen ableitet:

1. Geschmack ist das Beurteilungsvermögen eines Gegenstandes oder einer Vorstellungsart durch ein Wohlgefallen oder Missfallen ohne alles Interesse. Der Gegenstand eines solchen Wohlgefallens heisst schön.
2. Schön ist das, was ohne Begriff allgemein gefällt.
3. Schönheit ist die Form der Zweckmässigkeit eines Gegenstandes, sofern sie, ohne Vorstellung eines Zwecks, an ihm wahrgenommen wird.
4. Schön ist, was ohne Begriff als Gegenstand eines notwendigen Wohlgefallens erkannt wird.

Kant hat offenbar über das Schöne mehr nachgedacht als empfunden. So richtig daher auch die vier obigen Erklärungen sind, zu so seltsamen Aussprüchen kommt er oft im Einzelnen. So heisst es z. B. auf Seite 42 der Originalausgabe:

„In der Malerei, Bildhauerkunst, ja in allen bildenden Künsten, in der Baukunst, Gartenkunst, sofern sie schöne Künste sind, ist die Zeichnung das Wesentliche, in welcher nicht, was in der Empfindung vergnügt, sondern bloss, was durch seine Form gefällt, den Grund aller Anlage für den Geschmack ausmacht. Die Farben, welche den Abriss illuminieren, gehören zum Reiz; den Gegenstand an sich können sie zwar für die Empfindung belebt, aber nicht anschauungswürdig und schön machen: vielmehr werden sie durch das, was die schöne Form erfordert, mehrenteils gar sehr eingeschränkt, und selbst da, wo der Reiz zugelassen wird, durch die erste allein veredelt."

Darin liegt ein gewaltiger Irrtum. Mit demselben Recht müsste Kant sagen: In der Musik ist der Rhythmus das Wesentliche. Die Töne, welche den Rhythmus illuminieren, gehören zum Reiz u. s. w. Das Richtige lässt sich sehr einfach folgendermassen aussprechen: Die Musik und jede bildende Kunst enthalten zwei Elemente: ein morphologisches und ein hylologisches. Das morphologische ist allerdings die Hauptsache, ja es kann unter Umständen, wie beim Kupferstich oder in der Baukunst, sehr in den Vordergrund treten; — das hylologische kommt erst in zweiter Instanz in Frage; aber ganz entbehrlich ist es niemals. Was wäre die Natur, wenn alles farblos wäre oder einfarbig, wenn man von allen Elementen der Landschaft bloss die Umrisse sähe, wenn Licht und Schatten, wenn die Kontraste der Farben und deren Abstufungen fehlten, was wäre selbst ein Kupferstich ohne Schattierung! Man denke sich eine campanische Land-

schaft oder einen Buchenwald ohne Farben! Ein Aesthetiker muss sich in der freien Natur, in der Kunst und im Menschenleben bewegt haben.

Das zweite Buch, welches die „Analytik des Erhabenen" behandelt, beginnt mit den Worten: „Das Schöne kommt darin mit dem Erhabenen überein, dass beides für sich selbst gefällt." Diese Stelle zeigt auffallend, wie Kant ganz abstrakt, aber ohne Gemütswärme Aesthetiker ist. Das Erhabene gefällt nicht, es erhebt uns vielmehr über uns selbst. Man erinnere sich des sarkastischen Ausrufs Werthers: „Neulich fragte mich einer, wie mir Ossian gefiele!"

So muss ich auch die ganze darauffolgende Erörterung Kants über das Erhabene fast Zeile für Zeile für unrichtig und gesucht halten. So z. B. soll der Eindruck des Erhabenen mit Reizen unvereinbar sein. Aber Reize im Kantischen Sinn, wie z. B. Farben und Töne, dürfen einem erhabenen Naturgemälde oder Naturereignis durchaus nicht fehlen. Man denke sich das vom Sturm aufgewühlte Meer farblos und lautlos! Für Kant sind freilich derartige gewaltige Naturszenen überhaupt keiner ästhetischen Beurteilung fähig: er findet sie einfach „grässlich". Ein Gegenstand der Natur soll überhaupt nicht als erhaben betrachtet werden können. Mit einer solchen Ansicht können wir uns freilich nicht befreunden. Was ist denn erhaben, wenn es nicht der Anblick des Sternenhimmels ist, oder das Drama eines schweren Gewitters, oder der Anblick alpiner Hochgebirge! Schon die „freie" Natur an und für sich ist erhaben zu nennen.

Eher könnte man sich mit Kants Unterscheidung des mathematisch Erhabenen vom dynamisch Erhabenen befreunden. Ebenso mit seinen beiden Erklärungen: „Erhaben ist das, mit welchem in Vergleichung alles andere klein ist," und: „Erhaben ist, was auch nur denken zu können ein Vermögen des Gemüts beweist, das jeden Massstab der Sinne übertrifft." Gegen die zweite Erklärung ist nur einzuwenden, dass ästhetische Dinge sich überhaupt nicht denken lassen. Kant scheint auch in seiner weiteren Erläuterung (Seite 92, 93) mehr kontemplative Betrachtung als eigentliches Denken im Sinne zu haben.

Im § 27 kommt Kant derjenigen Ansicht, welche ich für die richtige halte und über welche ich mich weiter unten auszusprechen Gelegenheit habe, sehr nahe, wenn er sagt: „Das Gefühl der Unangemessenheit unseres Vermögens zur Erreichung einer Idee, die für uns Gesetz ist, ist Achtung." Und weiter auf der folgenden Seite: „Also ist das Gefühl des Erhabenen in der Natur Achtung für unsere eigene Bestimmung, die wir einem Objekte der Natur durch eine gewisse Subreption beweisen, welches uns die Ueberlegenheit der Vernunftbestimmung unserer Erkenntnisvermögen über das grösste Vermögen der Sinnlichkeit gleichsam anschaulich macht." Nicht unrichtig ist die auf Seite 98 gegebene Unterscheidung: „Das Gemüt fühlt sich in der Vorstellung des Erhabenen in der Natur bewegt: da es in dem ästhetischen Urteil über das Schöne derselben in ruhiger Kontemplation ist." Auf Seite 104 widerspricht Kant sich selbst, da er eine Reihe grossartiger Naturereignisse, welche er aufzählt, erhaben nennt. Auffallend ist dabei, dass er meint, man müsse sich in Sicherheit befinden, um den reinen Genuss zu haben. Das ist durchaus nicht nötig. Im kleinen Schiff auf offenem Meer, wenn alles schrie und abergläubisch betete bei heftigem Sturm, ebenso mitten im tosenden Gewitter, von Blitzen unaufhörlich umflammt, habe ich in voller Reinheit und Grösse den Eindruck der Erhabenheit gehabt. Aber eins ist dazu nötig: Das Gefühl, dass die Gottheit in der Natur lebt, und dass man sich in ihren Händen befindet.

Der Eindruck des Erhabenen weckt die religiöse Andacht, ja sie ist fast dasselbe. Niemals werde ich den Eindruck vergessen, den ich als Knabe hatte, als ich bei heftigem Gewitter Furcht äusserte, und mein Vater ruhig sagte: „Wir sind in Gottes Hand."

Treffend sagt Kant (Seite 110), dass zur Empfindung des Erhabenen ein höherer Bildungsgrad und namentlich ein höherer Grad sittlicher Ideen erforderlich sei, als zur Empfindung der reinen Schönheit. Den Mangel an Empfindung des Erhabenen nennt Kant Mangel an (sittlichem) Gefühl. Infolgedessen gelangt er (Seite 115) zu folgender Erklärung des Erhabenen: Es ist ein Gegenstand (der Natur), dessen Vorstellung das Gemüt bestimmt, sich die Unerreichbarkeit der Natur als Darstellung von Ideen zu denken.

Wunderbar schön und kraftvoll ist Kants Auseinandersetzung über das Verhältnis der Aesthetik zur Ethik. Wir müssen aber bezüglich dieser schönen Darstellung den Leser auf das Original (Seite 116—131) verweisen, weil der Gegenstand weit über unser Gebiet hinausgreift.

Im Anschluss hieran bespricht Kant die merkwürdige und auf den ersten Blick scheinbar ungereimte Thatsache, dass man gerade bei Künstlern, die doch Virtuosen des Geschmacks sein sollten, ungeachtet der engen Beziehung der Ethik zur Aesthetik, nur allzu oft sehr lockere moralische Grundsätze und eine sittenlose Lebensweise findet. Er bemerkt hierzu: „Ich räume nun zwar gern ein, dass das Interesse am Schönen der Kunst (wozu ich auch den künstlichen Gebrauch der Naturschönheiten zum Putz, mithin zur Eitelkeit, rechne) gar keinen Beweis einer dem Moralischguten anhänglichen oder auch nur dazu geeigneten Denkungsart abgebe. Dagegen aber behaupte ich, dass ein unmittelbares Interesse an der Schönheit der Natur zu nehmen (nicht bloss Geschmack haben, um sie zu beurteilen), jederzeit ein Kennzeichen einer guten Seele sei; und dass, wenn dieses Interesse habituell ist, es wenigstens eine dem moralischen Gefühl günstige Gemütsstimmung anzeige, wenn es sich mit der Beschauung der Natur gern verbindet."

Ganz vortrefflich charakterisiert Kant (Seite 179, § 45) das Verhältnis der Kunstschönheit zur Naturschönheit: „An einem Produkte der schönen Kunst muss man sich bewusst werden, dass es Kunst sei und nicht Natur; aber doch muss die Zweckmässigkeit in der Form desselben von allem Zwange willkürlicher Regeln so frei scheinen, als ob es ein Produkt der blossen Natur sei. Auf diesem Gefühle der Freiheit im Spiele unseres Erkenntnisvermögens, welches doch zugleich zweckmässig sein muss, beruht diejenige Lust, welche allein allgemein mitteilbar ist, ohne sich doch auf Begriffe zu gründen. Die Natur war schön, wenn sie zugleich als Kunst aussah; und die Kunst kann nur schön genannt werden, wenn wir uns bewusst sind, sie sei Kunst, und sie uns doch als Natur aussieht."

Wer denkt nicht hierbei an die englischen Parkanlagen, die den grossartigen Natursinn der Engländer in so hohem Masse darthun! Wie köstlich sind die weiten, von mächtigen Baumgruppen und Hochwaldbeständen umrahmten Wiesengründe! Das ganze südliche England ist eigentlich ein einziges, herrliches Naturgemälde!

In der Geschichte der Grundlagen der Aesthetik hat J. F. Fries einen höchst bedeutenden Fortschritt angebahnt, ja für das Verhältnis der Aesthetik zu den übrigen Aeusserungen unseres Geisteslebens hat er für alle Zeit den festen Grund gelegt [1].

---

[1] Es ist wohl selbstverständlich, dass in der Geschichte der Philosophie nur die·

Fries unterscheidet vom Wissen um die endlichen Dinge den Glauben an die religiösen Ideen. Nun gibt es aber noch ein drittes, nämlich die ästhetische Auffassung. Diese nennt Fries: Ahndung[1].

Alles Erkennen vollzieht sich auf zweierlei Weise: unmittelbar und mittelbar. Die mittelbaren Erkenntnisse werden vermittelt durch Abstraktion, durch Begriffe und andere Reflexionsformen. Diejenigen Erkenntnisse, deren wir uns durch den inneren Sinn unmittelbar bewusst werden, nennen wir Anschauungen. Wir unterscheiden hier dreierlei, nämlich: Sinnesanschauung (von Farbe, Ton, Duft, Wärmeempfindung u. s. w.), reine oder mathematische Anschauung (Gestalt, Grösse, Zeitmass) und ästhetische Anschauung[2].

Der Glaube beruht auf den in unserem Gemüt der Anlage nach (beim ganz rohen Menschen dunkel oder unbewusst) vorhandenen Ideen von Gott, Freiheit und Unsterblichkeit. Fries sagt über das Verhältnis der drei Geistesanlagen: „Es fällt jenes Wissen um das Endliche und dieses Glauben an das Ewige in unserem Gemüt in einem und demselben Bewusstsein zusammen, so dass die Realität beider sich innig vereinigt; diese Vereinigung kann aber nur durch das Gefühl der frei reflektierenden Urteilskraft in den ästhetischen Ideen der Ahndung zum Bewusstsein kommen."

Es ist wohl Kants grösste Entdeckung, dass wir die Dinge nicht so sehen, wie sie an und für sich sind, sondern wie sie uns infolge der Formalität unseres Geistes (in Raum und Zeit, unter dem Kausalitätsgesetz u. s. w.) erscheinen. Die Dinge der Aussenwelt sind also nicht blosser Schein, etwa wie Traumgebilde, sondern Erscheinungen.

„Wir sehen das Endliche der Natur als Erscheinung des Ewigen an; es liegt nur an den Schranken unseres endlichen Wesens und seiner Erkenntnisweise, dass wir das Ewige nicht zu sehen vermögen, wie es an sich ist, dass uns vielmehr unser eigenes Dasein und die ganze Welt nur zur Erscheinung wird. Es ist also eigentlich das gleiche Sein des Ewigen, welches wir im Glauben in den Ideen festhalten, das uns wieder im Endlichen der Natur erscheint. Die Natur ist uns die Erscheinung des Ewigen, wir müssen also auch die Gesetze des Ewigen im Endlichen der Natur anerkennen; durch welche Art des Fürwahrhaltens wird dieses nun wohl möglich sein?"[3]

In der Unterscheidung des Schönen und Erhabenen folgt Fries durchaus Kant, wenn er sagt (Seite 220): „Die Harmonie anschaulicher Formen in ihrer Zusammenstimmung mit dem Vermögen der Begriffe überhaupt nennen wir Schönheit, und in ihrer Uebereinstimmung mit den Ideen der Vernunft Erhabenheit der Natur. Es geht also alle richtig verstandene Teleologie der Natur auf die Beurteilung der Natur als schön oder erhaben, und alle Ahndung findet in der Schönheit und Erhabenheit der Natur den einzigen Stoff, an dem sie sich gleichsam verkörpern kann."

---

jenigen Lehren und nur diejenigen Lehrer einen wirklichen Fortschritt der Wissenschaft bedeuten, welche an den sicheren Grundlagen gearbeitet oder auf diesen fortgebaut haben. Wir müssen daher hier alle diejenigen Aesthetiker beiseite lassen, welche nach unserer Ansicht von falscher Grundlage ausgehen oder sich lediglich mit der Verarbeitung eines wenn auch noch so reichen Materials beschäftigen. Das mögen Kunstkritiker sein: Aesthetiker im wahren Sinne des Wortes sind sie nicht.

[1] J. F. Fries, Wissen, Glaube und Ahndung. Jena 1805.

[2] Fries bezeichnet es nicht so. Dass aber die ästhetische Auffassung eine Anschauung ist, geht aus seiner (a. a. O., S. 22, Z 10 ff.) gegebenen Erklärung hervor.

[3] Fries, a. a. O., S. 174.

Wenn Fries (Seite 223) sagt, dass sich mit dem Wohlgefallen beim Schönen zugleich ein Interesse der gesellschaftlichen Unterhaltung verbinde, so kann sich das doch höchstens auf das Kunstschöne beziehen, und auch auf dieses nur bei solchen Menschen (freilich das profanum vulgus), denen das Kunstinteresse als eine Art von Sport dient. Die Naturschönheit wird einer, der Verständnis dafür hat, in der grössten Einsamkeit ebensogut, ja tiefer empfinden, als in der besten Gesellschaft.

Da Fries das Wesen der ästhetischen Empfindung in der Ahndung des Ewigen im Endlichen erkennt, so setzt er es selbstverständlich in enge Beziehung zur Religion. Hierüber wollen wir ihn selbst reden lassen: „Religion besteht dem Religiösen unmittelbar in einer gewissen Gemütsstimmung und diese enthält ihm dann ein Motiv zur guten Handlung. Die Gemütsstimmung, welche religiös macht, ist nun zunächst offenbar eine besondere Stimmung des Gefühls; ihr Wesen besteht weder im Handeln, noch im Wissen, sondern im Gefühl, und was sie für Handeln und Wissen sein soll, das wird sie erst durch das Gefühl, und dieses religiöse Gefühl ist es, welches ich Ahndung des Ewigen im Endlichen nenne."

„Diese religiöse Gefühlsstimmung soll aber ein eigenes Motiv werden zur guten Handlung oder zur Erfülluug der Pflichten, sie soll einen Enthusiasmus erzeugen, welcher eigentlich erst unseren Handlungen ihren höheren Wert gibt. Man hat eine eigene religiöse Verbindlichkeit und einen eigenen religiösen Antrieb zur guten Handlung dem gemeinen moralischen Trieb zur Tugend gegenüber gestellt. Alle religiösen Mystiker, auch die neuesten philosophischen, wollen durch diesen Gegensatz die Moral erniedrigen zu Gunsten der Religion. Die ersten pflegen ihr religiöses Handeln ein Handeln durch den Glauben und aus Liebe zu Gott zu nennen; dagegen jene, welche, wie sie meinen, ohne Religion doch einen guten Lebenswandel führen, noch unter dem Gesetze stehen, welches gleichsam ihr toter Beherrscher ist; sie aber haben durch Liebe das Gesetz überwunden.

Diejenigen hingegen, welche allem Mystizismus feind sind, vindizieren der Tugend den Vorzug und lassen die Religiosität nur eine Folge der Tugendgesinnung sein; ja sie werden meist, wie Kant, den ganzen Einfluss der Religion und ihr Wesen nur in die Betrachtung der Pflichten, als göttlicher Gebote, setzen.

Nun ist es aber für einen jeden, dessen Nachdenken einigermassen ausgebildet ist, einleuchtend, dass einzig durch die erhabenschöne freie Tugend und durch das heilige Recht unser Glaube und unsere ganze Vorstellung des Ewigen Leben und Farbe erhält; denn nur durch die ewigen Ideen der Tugend und des Rechtes schmiegt sich die Idee einer höheren Weltordnung in dem Bewusstsein ihrer Gesetze für Freiheit unserem Bewusstsein unmittelbar an. In den Ideen von Tugend und Recht wird das ewige Gesetz der Freiheit Gesetz für unsere Handlung. Religiosität ist unmittelbar nur Sache des Gefühls, aber so hoch auch alle Ideale des Gefühls sein mögen in Andacht und Liebe, so erhält doch jedes Gefühl seinen Wert noch von einem höheren, vom Handeln. Handlung ist der letzte Beziehungspunkt unseres Wesens. Nur so viel gilt der Mensch, als er gehandelt hat, und jedes Gefühl nur so viel, als es durch Handlung ins Leben eingreift. Was ist das ganze stolze, in sich selbst verschlossene Wesen des höchsten Gefühls, die erhabenste Religiosität, wenn sie nicht aus sich heraustritt, gegen die gemeinste aber lebendige Wirksamkeit, die Leben und Thätigkeit um sich verbreitet. Ohne Hand-

lung, Kraft und Kampf ist das herrlichste, vollendetste Werk kalt und leblos. Das Werden ist uns immer höher als das Sein, selbst die unendliche, unbewegliche Wonne des tausendjährigen Reichs eine tote Gestalt oder, wie Lessing meinte, das Dasein eines Gottes, der in Ewigkeit seiner vollendeten Schöpfung zusieht, nichts als eine unendliche Langweile. Die Handlung also, welche nur nach ihrem eigenen inneren Wert geschätzt wird, freie Handlung, ist das einzige, in dem wir einen absoluten Wert finden."

„Wissenschaftlich kann für eine vollendete Spekulation ein solcher Streit über Priorität der Tugend oder der Andacht gar nicht stattfinden, denn kein Bewusstsein der Tugendverpflichtung ist ohne den Glauben und die Ahndung der Religion, und diese nimmt all ihr Leben und ihre Bedeutung nur von jenem Bewusstsein.

Es hat aber mit jenem Streit zwischen Moral und Religion eigentlich eine ganz andere Bewandtnis; er hat die Objektivität gar nicht, welche man ihm wohl zu geben sucht; sondern er bezieht sich auf einen durchaus subjektiven Streit im Innern des Menschen zwischen dem Gefühl und der Thatkraft in ihm.

Den meisten religiösen Mystikern ist ihre heilige Gefühlsstimmung das wichtigste, was sie kennen, und was sie so heilig halten, dass sie mit niemand als ihren Vertrautesten gern davon sprechen; sie meinen ihr Heiligtum schon zu entweihen, wenn sie es nur mitteilen. Aber diese ganze Kostbarkeit ist nichts als krankhafte Schwäche, eine Krankheit der Seele, welche wir Sentimentalität nennen; der Schwache täuscht sich selbst mit der Erhabenheit seiner Gefühle, wenn er zur That nicht Mut oder Kraft genug besitzt. Das Gefühl ihrer Andacht ist jenen Schwärmern das Höchste auf der Erde; aber eben darum verschliessen sie sich leicht in sich selbst, sie vernachlässigen die Handlung, welche doch allein wahren Wert hat, halten sich mit ihren Gefühlen wohl gar für die Lieblinge der Gottheit, für die Eingeweihten in höhere Geheimnisse, und das Ganze ist doch nur eine leidige Täuschung ihrer Phantasie, indem sie sich mit dem wohlthuenden Kitzel einiger sonderbaren Einbildungen belustigen und sich darin für mehr und grösseres halten, durch die Gnade Gottes, als andere ehrliche Menschen sind.

In der That aber ist die trockenste, kälteste, sittliche oder rechtliche Handlung mehr wert, als die höchste Glut dieser schwärmerisch andächtigen Gefühle, welche das Morgenrot einer höheren Welt zu sein vorgeben; diese mögen übrigens so geschmackvoll oder bizarr vorgetragen werden, als es das gute Glück eben geben will.

Uebergewicht des Gefühls in unserem Innern über die Handlung ist innere Schwäche und Sentimentalität. Aus dieser Krankheit fliesst eigentlich alle schwärmerische Erhebung der Religion über kalte Befolgung der Pflicht. Schmeichelt euch doch ja nicht, dass ihr durch Liebe das Gesetz überwunden habt; es fordert für jeden gesunden Menschen oft genug Ernst und Anstrengung, da seiner Pflicht nachzukommen, wo diese sich ernst und kalt seinen Lieblingsneigungen und Wünschen entgegenstellt. Euer Eigendünkel verleitet euch nur, die Uebertretungen nicht zu achten, welche ihr eurer Lust zuliebe thut, oder er lässt euch nichts Böses thun, eben weil er euch schwach genug macht, um gar nichts zu thun. — Es ist blosse Anmassung des angeblich Religiösen, dass er allein Religion besitze. Derjenige, in dem die Handlung überwiegt, besitzt sie weit reiner und kraftvoller; sein Leben ist eine lebendigere, kraftvollere, schönere

Erscheinung; dagegen der Schwärmer sein lichtscheues Wesen nicht verbergen kann, und immer, statt der Handlung, nur sein Gefühl und seine inneren Tändeleien im Umgang mit Gott will geltend machen; und doch hat jedes Gefühl, ausser dem kalten, reinen Geschmack, nur einen subjektiven Wert für den Fühlenden, — die Handlung aber für die Welt.

In aller gemeinen oder noch so philosophischen Erhebung des religiösen Gefühls über die Handlung liegt eine Täuschung der Einbildungskraft verborgen, welche sonst bekannt genug ist. Was ist unserer Phantasie leichter, als unser ganzes Erdenleben als etwas sehr Aermliches und Kleines vorzustellen, sich aus all den niedrigen Sphären emporzuschwingen und mit Bildern erdichteter Vollendung und Vollkommenheit zu spielen? Aber wer verlacht den nicht als einen Träumer, der in diesen phantasierten Welten, wo die Thore der Städte aus Diamanten und Rubinen geschliffen sind, sein Glück erjagen und seinen Heldenruhm erringen will? — Und doch ist eben dieses in seinem höchsten Raffinement die Sache aller religiösen Schwärmer. Nicht zufrieden, nur aus einzelnen Formen unserer natürlichen Umgebungen Mangel und Unvollkommenheit hinaus zu phantasieren, reissen sie sich ganz von dieser verachteten Wirklichkeit los und baden ihr Gefühl in den formlosen Phantasieen eines überirdischen Vergnügens, eines Umganges mit Gott, oder wohl gar einer Anschauung Gottes selbst.

Könnt ihr mit der Kraft lebendiger Thaten nicht das Ueberirdische im Endlichen fassen und ergreifen, so werdet ihr mit eurem dumpfen Hinbrüten im Gefühl oder mit den erhabensten Phantomen eurer Phantasie es gewiss nie erjagen."

„Es ziemt jedem, der Schönheit der Seele sucht, dass er Andacht habe und lebendiges religiöses Gefühl. Dies kann jedem wohlthun und ihm einen Enthusiasmus geben, der ihn im Leben fester und besser macht, als er sonst wäre. Der Enthusiasmus der Andacht, in welchem Thatkraft das Gefühl überwiegt, ist es eigentlich, welcher der Religion den Wert gibt, indem er der Stärke des guten Charakters zugleich Lebendigkeit mitteilt. Es ist freilich ein Zeichen von Schwäche, jemehr man Enthusiasmus braucht, um zu handeln und sich für Pflicht und Recht zu interessieren; aber es ist Mangel an Leben, wenn jemand dieses reinsten Enthusiasmus nicht empfänglich ist. Meistenteils ist wohl selbst der Enthusiasmus der Andacht nur Folge einer schwächlichen Agilität, womit sich der Schwache schmeichelt, edler und höher zu sein als der Starke; und kalte, gehaltene, feste Gesinnung des Charakters ist mehr als aller Enthusiasmus; ohne sie kann und darf selbst der religiöse Enthusiasmus weder Festigkeit noch Reinheit erhalten. Man darf vor dem Volke selbst der Andacht nicht zu stark das Wort reden, um nicht die Empfindelei zu begünstigen, in welcher der Schwache sich schmeichelt, durch Gefühl und Phantasie die Mühe der Thaten ersparen zu können."

„Da die Erkenntnisart der Ahndung nur durch Gefühl ohne Anschauung und Begriff besteht, so können wir sagen, die Ueberzeugung durch Ahndung hat das Eigentümliche, dass dasjenige, was wir in ihr erkennen, uns doch immer ein notwendiges Geheimnis bleiben muss."

„Religiöse Geheimnisse sind nicht von der Art, dass sie dem Volke zwar verborgen bleiben müssen, den Auserwählten, Eingeweihten der geheimen Gesellschaft aber offenbar werden könnten; sondern sie sind jedem Menschen gleich unmöglich zu enträtseln. Wenn ein philosophischer Priester seine Schüler in die Mysterien seiner geheimen Lehre einweiht und ihnen

das innere Auge öffnet, so sind sie entweder alle beide, oder doch wenigstens die Schüler betrogen, und die transcendentale Starstecherei wird nur auf eine philosophische Verblendung hinauslaufen. Denn die Geheimnisse der Ahndung sind notwendige Geheimnisse für jede endliche Vernunft durch die Schranken ihres Wesens" [1].

In der hier genannten Schrift hat Fries nur im allgemeinen das Wesen der ästhetischen Ahndung mit dem Wissen und dem Glauben verglichen. Das Gebiet der Aesthetik im besonderen behandelt er in einer eigenen, derselben gewidmeten Schrift [2]. Fries lehnt sich hier im wesentlichen an Kant an, so dass wir nur hervorzuheben brauchen, was ihn von Kant unterscheidet.

Kant geht sehr richtig von der Naturschönheit aus und erkennt der Kunstästhetik erst den zweiten Rang zu. Im Grunde genommen thut das auch Fries, und doch lehnt er sich in seiner Einteilung der Aesthetik merkwürdigerweise an die Kunst an, und zwar an die Dichtkunst, die gar keine rein ästhetische Beurteilung zulässt. Wie stimmt das überhaupt mit Kants Unterscheidung des ästhetischen Eindrucks als Schönheit und Erhabenheit? Da Fries die Naturschönheit, die doch offenbar die Grundlage bilden müsste, ganz beiseite lässt, so müssen wir an dieser Stelle auf ein weiteres Eingehen auf seine Erörterungen verzichten.

Ernst Friedrich Apelt lehnt sich in seiner Aesthetik ganz und gar an Kant und Fries an und dürfte kaum etwas Eigentümliches vor ihnen voraus haben [3].

Ernst Hallier, ein Schüler von Apelt, hat den Versuch gemacht, die Kantische Aesthetik in Kants Sinne fortzuführen. Wie nämlich Kant durch den transcendentalen Leitfaden die Tafel der Kategorieen und damit zugleich die Tafel der religiösen Ideen aufgefunden hat, so glaubt Hallier, im Anschluss daran, die Tafel der ästhetischen Ideen gefunden zu haben.

Bezüglich der Entgegensetzung der Gebiete von Wissen, Glauben und Ahndung steht Hallier durchaus auf dem Boden der Friesschen Darstellung. In jedem anderen Punkte jedoch muss derselbe von seinen hochverehrten Meistern und Lehrern abweichen.

Hallier gründet vor allen Dingen nach etwa 20jährigen Vorstudien die Aesthetik auf die ästhetische Anschauung der Natur. Derselbe ist der Meinung, dass jede gesunde Kunstästhetik auf Naturästhetik gegründet werden müsse. Die Kunst geht im Menschenleben zwar oft ganz andere Wege wie die Natur, wie z. B. in der Musik, in der Dichtkunst. Das betrifft aber nur die Fortbildung. Die allgemeinen prinzipiellen Grundlagen müssen unbedingt der Natur entlehnt werden.

Hallier hat bis jetzt seine Naturästhetik noch in keinem grösseren,

---

[1] Die vortreffliche populäre Begründung der drei religiösen Ideen der Gottheit, Freiheit und Unsterblichkeit, sowie die klare, gesunde, kräftige Darstellung der Grundlagen der Ethik wolle der Leser gefälligst a. a. O., S. 250—275 selbst nachlesen.

[2] J. F. Fries, Handbuch der Religionsphilosophie und philosophischen Aesthetik. Heidelberg 1832.

[3] E. F. Apelt, Religionsphilosophie. Mit einem Nachwort von Lic. G. Frank. Leipzig (W. Engelmann) 1860. Apelt war nichts weniger als Aesthetiker. Dafür mag folgende kleine Familienanekdote sprechen. Als eines Tages mein Freund Dr. Tempel (jetzt in Frankfurt a. M.), die Gebrüder Eggeling und ich im Apeltschen Familienkreise verkehrten, da kam die Rede auf Gedichte und Tempel sagte zu Apelts Töchtern: Ja, im Leben jedes Menschen kommt einmal eine Zeit, wo er einen poetischen Aufschwung nimmt und aufgelegt ist, Verse zu machen. Apelt sagte ganz trocken: „Ach Gott, Herr Tempel, ich habe nie in meinem Leben ein Gedicht gemacht."

umfassenderen Werk zur Darstellung gebracht, sondern nur gelegentlich die allgemeinsten Grundlagen erörtert. Die neueste derartige Kundgebung findet sich in einer kleinen Schrift [1], der wir das Folgende entnehmen:

„Die Schönheit der Natur überrascht und rührt das unverdorbene menschliche Gemüt aufs innigste. Wir ahnen in dieser uns völlig unerwarteten Empfindung ohne Streben und Begehren eine übersinnliche Würde der Natur. In ihrer Schönheit ahnen wir ihre ewige Bedeutung, ihren göttlichen Ursprung.

Die Ahndung aber ist eine dreifache:

Betrachten wir die in sich vollendete Form einer Blume oder eine vollkommene, harmonische, abgeschlossene Landschaft, so nehmen wir ein ruhiges, beseligendes, durch und durch befriedigendes Gefühl in uns auf. Wir denken nicht mehr an uns selbst, sondern wir vergessen uns in dem schönen Gegenstand. Das ist die Empfindung der reinen Schönheit im engeren Sinn des Wortes. Sie redet zu uns von der ewigen Bedeutung der schönen Natur und stellt diese als Gottes Schöpfung uns ebenbürtig zur Seite. Wir ahnen in der Schönheit den Geist in der Natur. Es entspricht daher die Schönheit der religiösen Idee der Seele oder der Unsterblichkeit, der sittlichen Forderung der Ehre.

Ganz anders erwacht in mir ein ahndungsvolles Gefühl beim Anblick des Sternenhimmels, des unermesslichen Meeres, himmelanstrebender Felsmassen; beim Hören des tosenden Orkans, welcher die Meereswogen hoch auftürmt, beim Brausen des Windes in den Bäumen, in der Dämmerung des Hochwaldes, wo mächtige Säulen das Laubdach tragen. Hier ist es weniger der schöne Gegenstand selbst, der auf uns wirkt, als seine Beziehung auf uns, sein Verhältnis zu uns. Wir ahnden hier Gewalten, welche über der Natur stehen. Es ist der Eindruck des Erhabenen, der uns nicht mit dem Entzücken der Schönheit, sondern mit dem Ernst der Andacht und Ehrfurcht erfüllt. Wir ahnden unsere Abhängigkeit und die der ganzen Natur von einer übersinnlichen Macht; — mit einem Wort, wir ahnden das Walten der Gottheit in der Erhabenheit des Naturlebens. Die ästhetische Idee der Erhabenheit entspricht der religiösen Idee der Gottheit und der sittlichen Forderung der Frömmigkeit.

In Schönheit und Erhabenheit ist aber keineswegs, wie frühere Philosophen annahmen, das Eigentümliche der ästhetischen Auffassung erschöpft. Es gibt noch eine dritte ästhetische Kategorie; aber meines Wissens ist Krug der einzige Philosoph, der eine Vorstellung davon hatte.

Welche Empfindung beschleicht mich, wenn ich ein fernes Gebirge sehe, im bläulichen Duft des Horizonts sich verlierend? Oder ich sehe einen traulichen Pfad über Wiesen in das geheimnisvolle Dunkel eines Waldes einbiegen? Eine Nebellandschaft zeigt mir Berg, Wald, Wiese, Gestalten von Menschen und Tieren geheimnisvoll umschleiert?

Es überfällt mich das Gefühl unendlicher, geheimnisvoller Sehnsucht; es ist mir, als müsste ich eilen, fliegen durch die ganze Welt und ans Ende der Welt, d. h. hinüberfliegen in jenen Zustand der Welt an sich, entfliehen der Welt der Erscheinungen. Es ist mir aber auch, als müssten die schönen Naturgegenstände, die ich vor mir sehe, dieselbe Sehnsucht haben nach jenem „überirdischen bedeckten Reich“, nach ihrer wahren Heimat, ihrem wahren, ewigen Sein. Diese Empfindung der Sehnsucht

[1] Ernst Hallier, Die welterobernde Macht. Ein Mahnruf an die Deutsche Nation. Leipzig 1886.

ist eine fast schmerzliche. Es schmerzt mich der Zustand der Befangenheit meiner Seele in den Schranken des zeitlichen Daseins und ich sehne mich nach Befreiung davon.

In der Sehnsucht erhebe ich mich also über den Druck der Unfreiheit in das Reich der Freiheit. So entspricht die ästhetische Empfindung der Sehnsucht der religiösen Idee der Freiheit, der sittlichen Forderung der Gerechtigkeit."

Das Resultat unserer Betrachtung ist also die Thatsache, dass die Natur in der Form dreier ästhetischer Ideen zu uns redet, nämlich: die Idee der Schönheit, die Idee der Erhabenheit und die Idee der Sehnsucht oder des Geheimnisvollen; ferner, dass diese drei ästhetischen Ideen den religiösen Ideen der Unsterblichkeit, der Gottheit und der Freiheit entsprechen.

Es kann keinem aufmerksamen und selbstdenkenden Leser entgehen, dass diese drei religiösen und ästhetischen Ideen den drei Ideen des Christentums genau entsprechen, nämlich die Idee der Gottheit und der Erhabenheit der Natur dem Glauben an Gott und die göttliche Weltregierung; die Idee der Unsterblichkeit von Gottes Geschöpfen und der Schönheit der Natur der Liebe zu Gott und zu allen seinen Geschöpfen, und die Idee der Freiheit oder der Sehnsucht in der Naturanschauung der Hoffnung auf Befreiung von unserem zeitlichen, sinnlichen Zustand, der Sehnsucht nach unserer ewigen Bestimmung, unserer Vereinigung mit Gott[1].

Unter den Kantianern, welche die Aesthetik gefördert haben, ist vor allen noch Friedrich v. Schiller zu nennen. Schiller mit seinem idealistischen Schwung und seiner (in dem von ihm eingeführten Sinne des Wortes) sentimentalen Stimmung wäre, wie kein anderer, der Mann dazu gewesen, die Naturästhetik zu begründen und zu fördern. Sein ausgebildeter, feiner Natursinn zeigt sich z. B. aufs wunderbarste im Tell in der Schilderung der Alpenwelt, aber ausserdem an zahlreichen Stellen seiner Dichtungen. Schiller hing aber einerseits allzusehr von Kants abstrakter Grundlegung der Aesthetik ab und andererseits beschränkt er sich in seinen ästhetischen Schriften fast ganz auf das Verhältnis des Schönen zum Menschenleben und zur Kunst.

Die Neoplatoniker, insbesondere Friedrich v. Vischer, besprechen wir bei einer anderen Gelegenheit.

Es ist wohl selbstverständlich, dass wir die nicht auf allgemeiner philosophischer Grundlage ruhenden kritischen Untersuchungen der Archäologen und Kunstkenner, von Winckelmann und Lessing bis auf die neueste Zeit, hier ebensowenig zu berücksichtigen haben, wie die Naturschilderungen der Dichter. Indessen kommen wir in einem späteren Abschnitt, wo vom Einfluss der Naturwissenschaft auf die Kunst die Rede ist, auf diese Dinge zurück.

§ 2. Alexander v. Humboldt.

Humboldt ist, wie der Astronom Bruhns in seiner Rede auf der Naturforscherversammlung zu Dresden sich ausdrückte: „der grösste Naturforscher aller Zeiten".

---

[1] Ich kann hier von meiner ganzen Aesthetik, wenn ich nicht den Rahmen dieses Buches überschreiten will, nur die allgemeinsten Resultate geben. Wer in leichtfasslicher Darstellung sich über die Begründung zu unterrichtrn wünscht, den verweise ich auf meine beiden Schriften: E. Hallier. Die Weltanschauung des Naturforschers. Jena 1875. Derselbe: Naturwissenschaft, Religion und Erziehung. Jena 1875.

Worin liegt die Berechtigung zu diesem Ausspruch? War Humboldt ein grosser Astronom? Ein grosser Physiker? Chemiker? Botaniker? Zoolog? u. s. w.

Humboldt war in allen Naturwissenschaften gründlich vorgebildet, hat in vielen derselben Bedeutendes geleistet, hat eine ganze Reihe von Wissenszweigen neu begründet, — gleichwohl liegt nicht darin seine hervorragende Bedeutung.

Oft genug ist Humboldt von beschränkten Naturen von einem so einseitigen Standpunkt aus beurteilt worden. Der ausgezeichnete Astronom d'Arrest sagte einmal: „Setzen Sie zehn Humboldte aufeinander, es wird noch immer nicht ein Gauss werden“ [1]. Ja, wenn man Humboldt als Mathematiker oder als Astronomen beurteilt, so mag das richtig sein. Das wäre aber so, als wenn ein grosser Techniker von Kant sagen wollte: er war ungeschickt, denn er konnte ja nicht drechseln, oder wenn die Rechenmaschine Zacharias Daase von Goethe sagt: „Das ist ein ganz dummer Kerl, der kann ja nicht rechnen“ [2].

Humboldts ungeheure Bedeutung, die kein Naturforscher, weder vor ihm noch nach ihm, jemals auch nur entfernt erreicht hat, lag darin, dass er die Natur als ein Ganzes auffasste; dass er das Erdenleben und den gesamten Kosmos als ein grosses, von denselben ewigen unwandelbaren Gesetzen abhängiges Kunstwerk betrachtete; — Kunstwerk auch im ästhetischen Sinne des Wortes. Humboldt hatte einen so umfassenden Blick, wie ausser Newton kein Naturforscher, weder vor noch nach ihm, er hatte eine so hohe ästhetische Begabung, wie kein Naturforscher, weder vor noch nach ihm.

Einem höchst unbedeutenden, ja faden Artikel von Max Ring [3] entnehme ich folgende Stelle, weil sie für Humboldts Bedeutung in der Wissenschaft charakteristisch ist: „War er auch kein Initiator der Wissenschaft, wie Newton, kein Entdecker neuer Wahrheiten, wie Lavoisier, kein Begründer neuer Systeme, wie Linné und Cuvier: so vereinte er in seinem Geiste wie in einen Brennpunkt die zerstreuten Strahlen des ewigen Lichtes, so sammelte er gleich dem Meere alle Ströme und Quellen der Erkenntnisse, indem er hundertfältig wiedergab, was er von allen Seiten aufgenommen.“

Mehr als Kuriosum mag Potts Ableitung [4] des Namens Humboldt hier eine Stelle finden: Humboldt = Hunibald, von Hüne, Riese, und bald, kühn; also: kühner (Geister-) Riese.

„Humboldt befreite die Wissenschaft in doppelter Weise:

1. Er öffnete den einzelnen Disziplinen die Zellengefängnisse, in welche gelehrte Zunftborniertheit sie bis dahin eingesperrt gehalten hatte, so dass sie nichts voneinander wussten. Er führte die Schmiede, Steinmetze, Zimmerleute u. s. w. aus ihren engen Werkstätten heraus auf den freien grossen Platz und zeigte ihnen hier, wie sie ja alle nur an dem

---

[1] Festrede, gehalten bei der Humboldtfeier zu Dresden am 14. September 1869. Abgedruckt in R. Gottschalls: Unsere Zeit; Deutsche Revue der Gegenwart. Monatsschrift zum Konversations-Lexikon. Jahrg. V, Heft 19. Leipzig (Brockhaus) 1869.

[2] Selten habe ich einen beschränkteren, ja dümmeren Menschen gesehen als Zacharias Daase. Das Rechnen war bei ihm nur ein allerdings erstaunlicher Mechanismus.

[3] Max Ring, Erinnerungen an A. v. Humboldt. Salon von Dohne und Rodenberg 1869. Bd. IV, Heft 11, S. 544.

[4] Aug. Friedr. Pott, Personen- und Familiennamen. 1859. S. 90, 232.

einen grossen Tempel der Wissenschaft arbeiteten, und insbesondere den Naturforschern machte er klar, dass all ihr Thun wertlos sei, wenn sie nicht dem Gegenstand ihrer Arbeit die richtige Stelle im schönen Ganzen des Kosmos anzuweisen vermöchten.

2. Er öffnete die mittelalterliche Mönchszelle und liess den Pergamentkritzler auf offenem Markte sprechen, indem er ihm die allgemein verständliche Sprache der Gebildeten lehrte."

„Humboldts alles umfassende Weltanschauung ist durch und durch religiös. Er selbst aber gelangte nie dazu, den religiösen Gedanken sich gesondert klar zu machen. Die Welt blieb ihm ein wunderbar klares Mysterium, aber doch ein Mysterium, dessen Schleier er nie durch den analytischen Verstand zu lüften versuchte. Er bemerkte nie, dass Religion und ästhetische Weltanschauung nur Zweige eines Baumes sind, dass sie aus einer und derselben Wurzel hervorwachsen."

Gleich nach der Rückkehr von seiner grossen südamerikanischen Reise (August 1804) begann Humboldt die Ausarbeitung jener meisterhaften Naturschilderungen, welche er im Jahre 1807 unter dem Titel „Ansichten der Natur" herausgab[1]. Er selbst sagt darüber im Vorwort:

„Schüchtern übergebe ich dem Publikum eine Reihe von Arbeiten, die im Angesicht grosser Naturgegenstände, auf dem Ocean, in den Wäldern des Orinoco, in den Steppen von Venezuela, in der Einöde peruanischer und mexikanischer Gebirge entstanden sind. Einzelne Fragmente wurden an Ort und Stelle niedergeschrieben, und nachmals nur in ein Ganzes zusammengeschmolzen. Ueberblick der Natur im Grossen, Beweis von dem Zusammenwirken der Kräfte, Erneuerung des Genusses, welchen die unmittelbare Ansicht der Tropenländer dem fühlenden Menschen gewährt, sind die Zwecke, nach denen ich strebe. Jeder Aufsatz sollte ein in sich geschlossenes Ganzes ausmachen, in allen sollte eine und dieselbe Tendenz sich gleichmässig aussprechen. Diese ästhetische Behandlung naturhistorischer Gegenstände hat, trotz der herrlichen Kraft und der Biegsamkeit unserer vaterländischen Sprache, grosse Schwierigkeiten der Komposition. Reichtum der Natur veranlasst Anhäufung einzelner Bilder, und Anhäufung stört die Ruhe und den Totaleindruck des Gemäldes. Das Gefühl und die Phantasie ansprechend, artet der Stil leicht in eine dichterische Prosa aus."

„Ueberall habe ich auf den ewigen Einfluss hingewiesen, welchen die physische Natur auf die moralische Stimmung der Menschheit und auf ihre Schicksale ausübt. Bedrängten Gemütern sind diese Blätter vorzugsweise gewidmet. ‚Wer sich herausgerettet aus der stürmischen Lebenswelle', folgt mir gern in das Dickicht der Wälder, durch die unabsehbare Steppe und auf den hohen Rücken der Andeskette."

Und meisterhaft, ja unübertrefflich ist Humboldt seine Absicht gelungen! Durch seine einfachen, klaren, keuschen Schilderungen, frei von jedem Schwulst und Pathos, versetzt er uns mitten in die verschiedensten Naturszenen, als ob wir mit ihm auf der Reise wären. Diese Darstellungen sind mustergültig für alle Zeiten. Sie erwarben ihm Freunde auf der ganzen Erde. Der Aufsatz „Der rhodische Genius", welcher schon 1794 von Schiller in die „Horen" aufgenommen war, hatte ihm die Freundschaft des grossen Dichters eingetragen, mit dem er dann 1797 bei seinem Aufent-

---

[1] Ansichten der Natur mit wissenschaftlichen Erläuterungen. Von Alexander v. Humboldt. Ein Band. Stuttgart und Tübingen (Cotta) 1808. Dritte Auflage. Ebenda 1849. In zwei Bänden. Zweite Auflage. 1826. Zwei Bände.

halt in Jena während seiner Arbeit über die Stimmung der gereizten Muskel- und Nervenfaser[1] in den lebhaftesten Verkehr trat. Er wurde bei dieser Gelegenheit auch mit Goethe bekannt und hörte eine Vorlesung bei Loder.

Von 1845 bis 1862 gab Humboldt in fünf starken Bänden die Riesenarbeit heraus, welche unsere gesamten tellurischen und kosmischen Kenntnisse zu einem grossartigen Naturgemälde vereinigte[2]. Auch über diesen Plan lasse ich Humboldt selbst reden:

„Wenn durch äussere Lebensverhältnisse und durch einen unwiderstehlichen Drang nach verschiedenartigem Wissen ich veranlasst worden



Fig. 9. Humboldts Bildnis. (Nach Photographie.)

bin, mich mehre Jahre und fast ausschliesslich mit einzelnen Disziplinen: mit beschreibender Botanik, mit Geognosie, Chemie, astronomischen Ortsbestimmungen und Erdmagnetismus als Vorbereitung zu einer grossen Reiseexpedition zu beschäftigen, so war doch immer der eigentliche Zweck des Erlernens ein höherer. Was mir den Hauptantrieb gewährte, war das Bestreben, die Erscheinungen der körperlichen Dinge in ihrem allgemeinen Zusammenhange, die Natur als ein durch innere Kräfte bewegtes und belebtes Ganze aufzufassen. Ich war durch den Umgang mit hochbegabten Männern früh zu der Einsicht gelangt, dass ohne den ernsten Hang nach der Kenntnis des Einzelnen alle grosse und allgemeine Weltanschauung nur ein Luftgebilde sein könne. Es sind aber die Einzelheiten

[1] Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfaser. Zwei Bände. Posen und Berlin 1797. Herausgegeben von Blumenbach.

[2] Kosmos. Entwurf einer physischen Weltbeschreibung. Stuttgart und Tübingen (Cotta) 1845—1862.

im Naturwissen ihrem inneren Wesen nach fähig, wie durch eine aneignende Kraft sich gegenseitig zu befruchten. Die beschreibende Botanik, nicht mehr in den engen Kreis der Beschreibung von Geschlechtern und Arten festgebannt, führt den Beobachter, welcher ferne Länder und hohe Gebirge durchwandert, zu der Lehre von der geographischen Verteilung der Pflanzen über den Erdboden nach Massgabe der Entfernung vom Aequator und der senkrechten Erhöhung des Standortes. Um nun wiederum die verwickelten Ursachen dieser Verteilung aufzuklären, müssen die Gesetze der Temperaturverschiedenheit der Klimate wie der meteorologischen Prozesse im Luftkreise erspäht werden. So führt den wissbegierigen Beobachter jede Klasse von Erscheinungen zu einer anderen, durch welche sie begründet wird oder die von ihr abhangt.

Es ist mir ein Glück geworden, das wenige wissenschaftliche Reisende in gleichem Masse mit mir geteilt haben: das Glück, nicht bloss Küstenländer, wie auf den Erdumseglungen, sondern das Innere zweier Kontinente in weiten Räumen und zwar da zu sehen, wo diese Räume die auffallendsten Kontraste der alpinischen Tropenlandschaft von Südamerika mit der öden Steppennatur des nördlichen Asiens darbieten. Solche Untersuchungen mussten, bei der eben geschilderten Richtung meiner Bestrebungen, zu allgemeinen Ansichten aufmuntern; sie mussten den Mut beleben, unsere dermalige Kenntnis der siderischen und tellurischen Erscheinungen des Kosmos in ihrem empirischen Zusammenhange in einem einigen Werk abzuhandeln. Der bisher unbestimmt aufgefasste Begriff einer physischen Erdbeschreibung ging so durch erweiterte Betrachtung, ja nach einem vielleicht allzu kühnen Plane, durch das Umfassen alles Geschaffenen im Erd- und Himmelsraume in den Begriff einer physischen Weltbeschreibung über."

Der „Kosmos" beginnt mit einleitenden Betrachtungen über die Verschiedenartigkeit des Naturgenusses und eine wissenschaftliche Ergründung der Weltgesetze. Einsicht in den Zusammenhang der Erscheinungen vermehrt den Naturgenuss.

„Wenn wir zuvörderst über die verschiedenen Stufen des Genusses nachdenken, welchen der Anblick der Natur gewährt, so finden wir, dass die erste unabhängig von der Einsicht in das Wirken der Kräfte, ja fast unabhängig von dem eigentümlichen Charakter der Gegend ist, die uns umgibt. Wo in der Ebene, einförmig, gesellige Pflanzen den Boden bedecken und auf grenzenloser Ferne das Auge ruht, wo des Meeres Wellen das Ufer sanft bespülen und durch Ulven und grünenden Seetang ihren Weg bezeichnen: überall durchdringt uns das Gefühl der freien Natur, ein dumpfes Ahnen ihres „Bestehens nach inneren ewigen Gesetzen". In solchen Anregungen ruht eine geheimnisvolle Kraft; sie sind erheiternd und lindernd, stärken und erfrischen den ermüdeten Geist, besänftigen oft das Gemüt, wenn es schmerzlich in seinen Tiefen erschüttert oder vom wilden Drange der Leidenschaften bewegt ist. Was ihnen Ernstes und Feierliches beiwohnt, entspringt aus dem fast bewusstlosen Gefühl höherer Ordnung und innerer Gesetzmässigkeit der Natur; aus dem Eindruck ewig wiederkehrender Gebilde, wo in dem Besondersten des Organismus das Allgemeine sich spiegelt; aus dem Kontraste zwischen dem sittlich Unendlichen und der eigenen Beschränktheit, der wir zu entfliehen streben. In jedem Erdstrich, überall, wo die wechselnden Gestalten des Tier- und Pflanzenlebens sich darbieten, auf jeder Stufe intellektueller Bildung sind dem Menschen diese Wohlthaten gewährt.

Ein anderer Naturgenuss, ebenfalls nur das Gefühl ansprechend, ist der, welchen wir nicht dem blossen Eintritt in das Freie (wie wir tief bedeutsam in unserer Sprache sagen), sondern dem individuellen Charakter einer Gegend, gleichsam der physiognomischen Gestaltung der Oberfläche unseres Planeten verdanken. Eindrücke solcher Art sind lebendiger, bestimmter und deshalb für besondere Gemütszustände geeignet. Bald ergreift uns die Grösse der Naturmassen im wilden Kampf der entzweiten Elemente, oder, ein Bild des Unbeweglich-Starren, die Oede der unermesslichen Grasfluren und Steppen, wie in dem gestaltlosen Flachlande der Neuen Welt und des nördlichen Asiens; bald fesselt uns, freundlicheren Bildern hingegeben, der Anblick der bebauten Flur, die erste Ansiedelung des Menschen, von schroffen Felsschichten umringt, am Rande des schäumenden Giessbachs. Denn es ist nicht sowohl die Stärke der Anregung, welche die Stufen des individuellen Naturgenusses bezeichnet, als der bestimmte Kreis von Ideen und Gefühlen, die sie erzeugen und welchen sie Dauer verleihen.

Darf ich mich hier der eigenen Erinnerung grosser Naturszenen überlassen, so gedenke ich des Ozeans, wenn in der Milde tropischer Nächte das Himmelsgewölbe sein planetarisches, nicht funkelndes Sternenlicht über die sanftwogende Wellenfläche ergiesst; oder der Waldthäler der Kordilleren, wo mit kräftigem Triebe hohe Palmenstämme das düstere Laubdach durchbrechen und als Säulengänge hervorragen, „ein Wald über dem Walde", oder des Pics von Teneriffa, wenn horizontale Wolkenschichten den Aschenkegel von der unteren Erdfläche trennen und plötzlich durch eine Oeffnung, die der aufsteigende Luftstrom bildet, der Blick von dem Rande des Kraters sich auf die weinbekränzten Hügel von Orotava und die Hesperidengärten der Küste hinabsenkt. In diesen Szenen ist es nicht mehr das stille, schaffende Leben der Natur, ihr ruhiges Treiben und Wirken, die uns ansprechen; es ist der individuelle Charakter der Landschaft, ein Zusammenfliessen der Umrisse von Wolken, Meer und Küsten im Morgendufte der Inseln; es ist die Schönheit der Pflanzenformen und ihrer Gruppierung. Denn das Ungemessene, ja selbst das Schreckliche in der Natur, alles, was unsere Fassungskraft übersteigt, wird in einer romantischen Gegend zur Quelle des Genusses. Die Phantasie übt dann das freie Spiel ihrer Schöpfungen an dem, was von den Sinnen nicht vollständig erreicht werden kann; ihr Wirken nimmt eine andere Richtung bei jedem Wechsel in der Gemütsstimmung des Beobachters. Getäuscht, glauben wir von der Aussenwelt zu empfangen, was wir selbst in diese gelegt haben."

Aus dem Mitgeteilten geht zur Genüge hervor, dass Humboldt niemals bis zur Abstraktion von allgemeinen ästhetischen Prinzipien gelangt ist, wie ihm denn das ganze Gebiet der Philosophie durchaus fern lag. Aber niemals hat es einen Naturforscher gegeben, der mit so innigem und tiefem Gefühl an die Natur herantrat.

Zum Schluss dieses Abschnitts mag ein kleines Gedicht folgen, welches sich in Schleidens litterarischem Nachlass fand, welches Schleiden in seinem oben erwähnten Festvortrag benutzt hat, und welches den Prediger Karl Lehmann zu Fürstenwalde bei Berlin zum Verfasser hat:

Humboldts Wapppen.

Wie hast von ächtem Adel
Dein Wappen du geehrt!
Wie hat sein schönes Zeichen
Dich schönes Thun gelehrt!

Es prangten in dem Wappen
Drei Sterne und ein Baum, —
Du solltest dir gewinnen
Den weiten Weltenraum:

Was oben, niederleuchtend
Am Himmel sich bewegt;
Was unten, aufwärtsstrebend,
Die Erde grünend trägt:

Das war des Wappens Mahnung,
Die frühe dir erklang;
Ihr galt dein Friedensfeldzug
Dein ganzes Leben lang.

Ein Friedens-Alexander
Hast du ihn kühn vollbracht:
Die Erde und den Himmel
Dir unterthan gemacht.

Drum werfen grüne Bäume
Den Schatten auf dein Grab;
Drum steigen goldne Sterne
Darüber auf und ab.

Zahllose Naturforscher haben versucht, Humboldts Schilderungen nachzuahmen. Keiner hat ihn erreicht.

Fünftes Buch.

Entwickelung der empirischen Naturforschung.

Fünfzehnter Abschnitt.

Die neuere Chemie.

Der Hemmschuh von Schellings und Hegels falscher Dialektik übte seine nachteilige Wirkung ganz besonders auf dem Gebiet der chemischen Forschung. An die Stelle der Induktion, geleitet von einer gesunden Spekulation, traten phantastische Spielereien mit Begriffen. „Während der Zeit, wo diese Methode die herrschende war, wurde in Deutschland nichts gearbeitet, was einen entschiedenen Einfluss auf die Ausbildung unserer Wissenschaft geäussert hätte; die Anstrengungen der wenigen, welche auf der richtigen Bahn des rationellen Empirismus fortschritten, fanden unter diesen Umständen zu wenig Unterstützung, als dass sie einen solchen Einfluss hätten ausüben können“ [1]. Klagte doch später selbst ein Justus von Liebig über den nachteiligen Einfluss Schellings auf seine praktischen Forschungen [2].

---

[1] Hermann Kopp, Geschichte der Chemie. Erster Teil. Braunschweig (Vieweg) 1843. S. 413.
[2] Kopp, a. a O., S. 428.

Daher kam es, dass die Franzosen und bald darauf die Engländer uns in bahnbrechenden Entdeckungen weit voraneilten; denn sie kümmerten sich nicht um jene deutsche Schulweisheit, sondern folgten streng der induktiven Methode.

Begründer der neueren Chemie ist, wie wir bereits früher sahen, Lavoisier, welcher, in Uebereinstimmung mit Proust, die konstante Zusammensetzung der chemischen Verbindungen in wenigen einfachen Verhältnissen nachgewiesen hatte.

Von dieser Zeit an nahm die quantitative Analyse das Hauptinteresse der Chemiker in Anspruch. Die Wage wurde das wichtigste Instrument bei chemischen Arbeiten, und ihre Genauigkeit wurde zugleich mit den Fortschritten der Chemie auf einen immer höheren Grad gebracht.

Merkwürdig genug hatte selbst nach Newton der Grundsatz von der Beharrlichkeit der Masse bei den Chemikern so wenig Eingang gefunden, dass die Phlogistiker bei Verbrennungsprozessen die Gewichtsveränderung gänzlich glaubten vernachlässigen zu dürfen.

Lavoisier dagegen war von vornherein so tief von jenem Grundsatz durchdrungen, dass alle seine Arbeiten denselben als selbstverständlich voraussetzen. Das tritt schon deutlich genug hervor in seiner Theorie der Verbrennung und Säurebildung, welche er in folgenden Sätzen ausspricht:[1]

1. Es entwickelt sich bei jeder Verbrennung Wärme und Licht.
2. Die Körper brennen nur in reiner Luft (air éminemment pur).
3. Diese wird bei der Verbrennung verbraucht, und die Gewichtszunahme des verbrannten Körpers ist gleich der Gewichtsabnahme der Luft.
4. Der brennbare Körper wird gewöhnlich durch seine Verbindung mit der reinen Luft in eine Säure verwandelt, die Metalle dagegen in Metallkalke.

Boyles richtige Ansicht, dass jede nicht weiter chemisch zerlegbare Substanz als chemisches Element aufzufassen sei, wodurch sowohl die vier Elemente des Empedokles und Aristoteles, als auch die drei Elemente der Alchimisten beseitigt waren, wurde von Lavoisier klar aufgefasst und zur allgemeinen Anerkennung gebracht[2]. Lavoisier zuerst betrachtete die Metalle als Elemente und bekämpfte die Ansicht, dass in denselben Phlogiston enthalten sei. Die Atmung betrachtet er ganz richtig als einen Verbrennungsprozess. Er schliesst seine Abhandlung mit den treffenden Worten[3]:

„Es ist nicht unumgänglich notwendig, Beamter des Staats zu sein und sich bei der Organisation desselben zu beteiligen, um die Dankbarkeit der Menschen zu verdienen und seinem Vaterlande den Tribut zu zahlen.

„Auch der Naturforscher kann von seinem Laboratorium aus patriotische Funktionen ausüben; er kann durch seine Arbeiten die mannigfaltigen Uebel und Krankheiten der Menschheit vermindern, ihren Wohlstand und ihr Glück erhöhen, und, wenn es ihm auch nur gelänge, durch irgend einen neuen Weg, den er der Wissenschaft bahnt, das mittlere Lebensalter der Menschen um einige Jahre, ja nur um einige Tage zu verlängern, so darf er hoffen, ein Wohlthäter des Menschengeschlechts genannt zu werden."

---

[1] A. Ladenburg, Vorträge über die Entwickelungsgeschichte der Chemie in den letzten hundert Jahren. Zweite Auflage. Braunschweig (Vieweg) 1887. S. 26.

[2] Ladenburg, a. a. O., S. 29. Kopp, Geschichte der Chemie. Bd. II. 1844. S. 274 ff.

[3] Ladenburg, a. a. O., S. 32.

Ladenburg[1] fasst die Hauptsätze von Lavoisiers Lehren folgendermassen zusammen:

1. Bei allen chemischen Reaktionen wird nur die Form der Materie geändert, ihre Menge bleibt konstant; man kann deshalb die angewandten Substanzen und die erhaltenen Produkte in eine algebraische Gleichung bringen, aus der, wenn ein Glied derselben unbekannt ist, dieses sich berechnen lässt.

2. Bei den Verbrennungserscheinungen verbindet sich der verbrennende Körper mit Sauerstoff; es entsteht so im allgemeinen eine Säure, bei Verbrennungen von Metallen entstehen die Metallkalke.

3. Alle Säuren enthalten Sauerstoff, verbunden, wie Lavoisier sagt, mit einer Base oder mit einem Radikal, welches bei anorganischen Körpern meistens ein Element, bei organischen dagegen aus Kohlenstoff und Wasserstoff zusammengesetzt ist, manchmal auch Stickstoff oder Phosphor enthält.

In dieselbe Zeit fällt eine wichtige Neuerung bezüglich der Behandlung der chemischen Arbeiten, nämlich die Aufstellung einer konsequent durchgeführten Nomenklatur. Bergmann und Guyton de Morveau hatten sich anfänglich vergebens in dieser Richtung bemüht; der letztgenannte Forscher besonders deshalb vergebens, weil er sich von der phlogistischen Theorie nicht trennen konnte. Aber Lavoisier überzeugte ihn von der Richtigkeit seiner Ansichten, und nun arbeitete er mit Lavoisier, Berthollet und Fourcroy im Jahre 1787 eine „Nomenclature chimique" aus, welche in ihren Grundanschauungen noch jetzt gültig ist.

Um die nämliche Zeit erhob sich ein höchst interessanter Streit, welcher besonders zwischen Lavoisier und Berthollet ausgefochten wurde, und in welchem zuletzt Lavoisiers Ansicht siegte. Lavoisier hatte die Ansicht zu begründen gesucht, dass die chemischen Elemente sich nur in ganz bestimmten und einfachen Verhältnissen miteinander verbinden. Dagegen behauptete Berthollet, dass es in den Verhältnissen der Verbindung zweier Körper gar keine bestimmte Grenze gebe, sondern dass dieselbe in allen Verhältnissen möglich sei.

Schon Geoffroy hatte im Jahre 1718 eine Verwandtschaftstafel entworfen, worin die chemischen Körper bezüglich ihrer Verwandtschaft zu einem gegebenen bestimmten Körper, z. B. zu einer Säure gradweise geordnet waren. Die Aufstellung solcher Tafeln war in der Folgezeit eines der Hauptgeschäfte der Chemiker.

Beaumé zeigte 1773, dass die Verwandtschaften bei verschiedenen Temperaturen verschieden seien, dass man mindestens zwei Tabellen, für niedrige (nasser Weg) und für sehr hohe Temperaturen, nötig habe. Der Schwede Bergmann brachte diese äusserst mühsame Arbeit des Entwurfs zweier Tabellen für jeden einzelnen chemischen Körper zur Ausführung.

Aber auch das konnte noch nicht genügen. Lavoisier machte darauf aufmerksam, dass man eigentlich für jede beliebige Temperatur derartiger Tabellen bedürfe. Ueberdies führte Berthollet den Nachweis, dass ausser der Temperatur noch verschiedene andere Dinge auf die chemische Anziehung von Einfluss sind. Für seine Behauptung, dass es Verbindungen mit wechselnden, stetig zunehmenden Verhältnissen der Bestandteile gebe, stützt er sich besonders auf die Lösungen und Glasflüsse, welche er zu den chemischen Verbindungen rechnet. Von Proust werden seine Ansichten mit Erfolg bekämpft.

[1] A. a. O., S. 34.

Um dieselbe Zeit, nämlich im ersten Jahrzehnt unseres Jahrhunderts, bildete sich bei den Chemikern die atomistische Hypothese immer deutlicher aus, welche sich auf das im Jahre 1804 von Dalton entdeckte Gesetz der multiplen Proportionen stützt. Dalton gründete darauf seine Atomenlehre, Wollaston dagegen die Lehre von den chemischen Aequivalenten. Dalton fand das Gesetz, welches zur Auffindung der Atomgewichte führt und welches folgendermassen lautet [1]: Bilden zwei Körper, A und B, mehrere Verbindungen, und rechnet man die Zusammensetzung derselben stets auf dieselbe Gewichtsmenge des einen A aus, so stehen die damit verbundenen Mengen des Körpers B untereinander in einfachen, ganzen Verhältnissen.

Kurze Zeit darauf und in vollem Einklang mit Daltons Lehre entdeckte Gay Lussac das Volumgesetz: Zwei Gase verbinden sich stets nach einfachen Volumverhältnissen, und die Kontraktion, welche sie erleiden, also auch das Volum des entstehenden Produkts, wenn es gasförmig ist, steht in einfachster Beziehung zu den Volumen der Bestandteile [2]. Von Dalton hiergegen erhobene Bedenken wusste Avogadro zu beseitigen durch die Annahme einfacher und zusammengesetzter Atome (Moleküle).

Berzelius gab durch seine Lehre von der Zweiteilung aller Verbindungen der Chemie eine einfache Gestalt und durch seine elektrochemische Hypothese eine feste Grundlage.

„Nach Berzelius entsteht Elektrizität nicht erst durch die Berührung zweier Körper, sondern sie ist eine Eigenschaft der Materie, und zwar werden in jedem Atom zwei entgegengesetzte elektrische Pole vorausgesetzt; dieselben enthalten aber nicht gleiche Mengen von Elektrizität; die Atome sind unipolar; die Elektrizität des einen Pols herrscht über die des anderen vor, so dass jedes Atom (also auch jedes Element) entweder positiv oder negativ elektrisch erscheint. In dieser Beziehung lassen sich die einfachen Körper in eine Reihe ordnen, so dass stets der vorhergehende elektronegativer ist als der folgende (Spannungsreihe). Der Sauerstoff steht obenan, er ist absolut elektronegativ, während die anderen Körper nur relativ positiv oder negativ sind, je nachdem man sie mit Elementen vergleicht, die vor oder nach ihnen in der elektrischen Reihe stehen [3].

„Die Affinität ist hauptsächlich bedingt durch die Intensität der Polarität, durch die Menge von Elektrizität, welche in beiden Polen enthalten ist. Diese aber ist variabel, sie ist veränderlich, namentlich mit der Temperatur. Im allgemeinen steigt sie bei Wärmezufuhr, und so erklärt sich, weshalb gewisse Verbindungen erst bei höherer Temperatur erfolgen.

„Bei der Vereinigung zweier Elemente lagern sich die Atome mit ihren entgegengesetzten Polen nebeneinander und tauschen die freien Elektrizitäten aus, wodurch Wärme- und Lichterscheinungen hervorgerufen werden. Gleichzeitig erklärt sich der alte Grundsatz: Corpora non agunt nisi soluta, denn nur im flüssigen Zustand ist eine freie Beweglichkeit der kleinsten Partikeln möglich. — Wird eine Verbindung dem elektrischen Strom ausgesetzt, so erteilt dieser den Atomen wieder ihre ursprüngliche Polarität, wodurch dieselbe in ihre Bestandteile zerfällt.“

Alle chemischen Aktionen, also auch die dabei auftretenden Wärme-

---

[1] Ladenburg, a. a. O., S. 59.
[2] Ladenburg, a. a. O., S. 14.
[3] Ladenburg, a. a. O., S. 93—95.

und Lichterscheinungen werden nach Berzelius durch Elektrizität hervorgebracht, „diese ist die erste Thätigkeit der uns umgebenden Natur".

Mitscherlichs wichtige Entdeckung der Isomorphie führte Berzelius zu dem Satz: „Wenn ein Körper isomorph mit einem anderen Körper ist, in welchem man die Anzahl der Atome kennt, so wird dadurch die Anzahl von Atomen in beiden bekannt, weil die Isomorphie eine mechanische Folge der Gleichheit in der atomistischen Konstruktion ist" [1].

Gegen die Atomenlehre des Berzelius wurden aber zuletzt verschiedene Einwendungen laut, von denen keine der geringfügigsten Mitscherlichs Entdeckung dimorpher Körper war.

Gmelin hob den Unterschied zwischen Gemengen und chemischen Verbindungen wieder auf, und an die Stelle theoretischer Betrachtungen trat die reine Empirie und das Streben nach möglichst einfachen Formeln.

Für die anorganische Welt hatte man wenigstens eine bestimmte Grundlage gefunden, von welcher ausgehend man die Erklärung der Erscheinungen versuchen konnte. Bei den Organismen, im Tier- und Pflanzenleben, war man nicht so glücklich. Die Substanzen, welche den Leib der Organismen aufbauen, schienen so verwickelt zusammengesetzt zu sein, dass man ihre Zusammensetzung und die mit ihnen vorgehenden chemischen Umsetzungen nicht aus der Einwirkung der einfachen Naturkräfte glaubte erklären zu können. Man nahm seine Zuflucht zur Annahme einer besonderen Lebenskraft, welche die physikalischen und chemischen Vorgänge in den Organismen beherrschen sollte. Schon im Jahre 1793 hatte Alexander v. Humboldt die Lebenskraft als die unbekannte Ursache definiert, welche die Elemente hindert, ihren ursprünglichen Ziehkräften zu folgen [2]. Ausführlicher behandelt Blumenbach den nämlichen Gegenstand [3]. Schon im Jahre 1797 in seiner Arbeit über die gereizte Muskel- und Nervenfaser sprach Humboldt selbst Zweifel aus über das Vorhandensein eigener Lebenskräfte. Während seiner Beschäftigung mit dieser Arbeit unterhielt sich Schiller, eingedenk seiner früheren medizinischen Studien, gern mit ihm über physiologische Gegenstände [4]. Humboldt kleidete die Ansicht über die Lebenskraft in dichterisches Gewand in dem schönen Aufsatze: Die Lebenskraft oder der rhodische Genius, welcher Schiller so gut gefiel, dass er ihn in seine Zeitschrift „Die Horen" aufnahm. Im Jahre 1826 wurde derselbe in den „Ansichten der Natur" wieder zum Abdruck gebracht [5]. Während der ersten drei Jahrzehnte unseres Jahrhunderts erhielt sich die Ansicht von der Lebenskraft auch bei den Chemikern.

Als man aber die organischen Verbindungen näher kennen lernte, musste man die Ansicht von dem Vorhandensein besonderer Lebenskräfte wieder fallen lassen.

Schon Lavoisier hatte im Grunde genommen die richtige Ansicht vertreten, indem er angenommen hatte, dass bei anorganischen Verbindungen die Säuren aus Sauerstoff und einem basischen Element, bei organischen Verbindungen dagegen aus Sauerstoff und einem zusammengesetzten Radikal bestünden. Man erneute später diese Auffassung, und so entwickelte sich die organische Chemie als die Chemie der zusammengesetzten Radikale.

---

[1] Ladenburg, a. a. O., S. 106.
[2] A. v. Humboldt, Flora Fribergensis subterranea. 1793. p. 133–166.
[3] J. F. Blumenbach, Institutiones physiologicae, ed. nov. Gottingae 1798. p. 26—50.
[4] Alexander und Wilhelm v. Humboldt lebten damals längere Zeit in Jena.
[5] A. v. Humboldt, Ansichten der Natur. Dritte, verbesserte und vermehrte Ausgabe. Stuttgart und Tübingen (Cotta) 1849. Vorrede.

Lavoisier glaubte, die organischen Verbindungen bestünden aus Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff. Berthollet wies bei tierischen Substanzen den Stickstoffgehalt nach. Später fand man alle möglichen Elemente in den organischen Verbindungen und ward gewahr, dass der Kohlenstoff das wichtigste Element sei, weil er niemals fehlte.

Durch Gay-Lussac und Thénard, durch Berzelius, durch Doebereiner, besonders aber durch Liebig wurde allmählich die Analyse der organischen Substanzen zu immer grösserer Vollkommenheit ausgebildet. Die Methode der Elementaranalyse, welche Liebig vom Jahre 1830 an befolgt, ist die noch jetzt übliche.

Wir teilen als Beispiel für die dabei angewendeten Manipulationen die Verbrennung organischer Körper im Sauerstoffstrom nach Classen mit [1].

„Sehr schwer verbrennliche Substanzen und solche, welche nach dem Verbrennen einen fixen Rückstand hinterlassen, werden in der Regel in einem Platinschiffchen im Sauerstoffstrome verbrannt, und benutzt man zur Absorption der mit Sauerstoff gemengten Kohlensäure zweckmässiger Natronkalk, welcher in zwei U-Röhren gefüllt wird. Man verwendet ein an beiden Seiten offenes Verbrennungsrohr (Fig. 10), schiebt in den vorderen Teil ein kleines Kupferdrahtnetz d, dann eine kleine Kupferdrahtnetzrolle bc, füllt den Teil de mit gekörntem Kupferoxyd und schliesst lose mit Asbest. Um das Kupfer zu oxydieren und das Kupferoxyd von



Fig. 10. Apparat zur Verbrennung im Sauerstoff.

Wasser etc. zu befreien, glüht man das Rohr im Verbrennungsofen im Sauerstoffstrom, verstopft dann beide Enden mit Chlorcalciumröhren und lässt das Verbrennungsrohr fast erkalten. Man entfernt nun das Chlorcalciumrohr bei a und die Rolle bc, schiebt das die Substanz enthaltende Schiffchen bis d, dann die Kupferdrahtnetzrolle bc in die Röhre ein und verbindet a mit dem Sauerstoffgasometer. Die übrige Anordnung ergibt sich aus Fig. 11. Um die Verbrennung auszuführen, erhitzt man zuerst den Kupferoxyd enthaltenden Teil de, dann den hinteren Teil bc zum Glühen und schreitet dann nach dem Schiffchen zu fort, indem man gleichzeitig einen ruhigen Strom von Sauerstoffgas durch die Röhre leitet.

„Das Sauerstoffgas muss vollständig trocken und kohlensäurefrei sein. Es passiert dasselbe vor Eintritt in die Verbrennungsröhre zuerst die Gefässe f. g, h, i (Fig. 11), von denen f konzentrierte Kalilauge, a mit konzentrierter Schwefelsäure getränkte Bimssteinstücke, h Kaliumhydratoxyd in Stücken und i Chlorcalcium enthält."

Zur vollständigen Beseitigung der Lehre von der Lebenskraft reichte die analytische Methode nicht aus: die Synthese musste hinzukommen. Für diese that Wöhler die ersten vorbereitenden Schritte. Derselbe hatte im Jahre 1822 die Cyansäure entdeckt. Sechs Jahre später fand er, dass beim Eindampfen der Lösung ihres Ammoniaksalzes sich Harnstoff bilde, also ein Produkt des tierischen Lebens. Damit war die Möglichkeit ge-

[1] A. Classen, Handbuch der analytischen Chemie. Dritte Auflage. II. Teil. Quantitative Analyse. Stuttgart (Ferd. Enke) 1885. S. 314—315.

geben zur Synthese, in welcher später Kolbe, Berthelot und andere so Bedeutendes leisten sollten.

Gewaltig anregend wirkte für die Frage nach der Konstitution der chemischen Verbindungen, der Lagerung ihrer kleinsten Teile, die Ent-

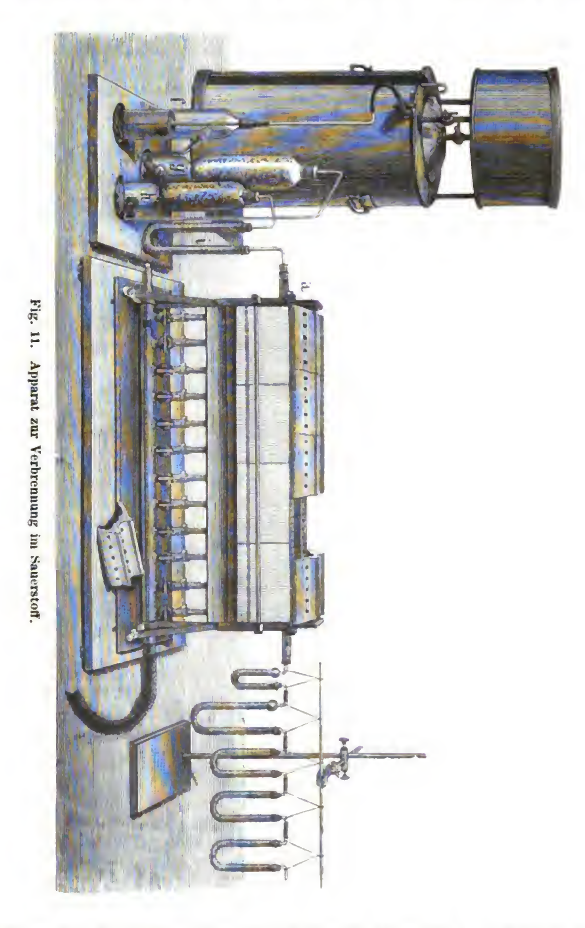


Fig. 11. Apparat zur Verbrennung im Sauerstoff.

deckung der Isomerie. Dass der Schwefel dimorph sei, dass er in zwei verschiedenen Formen auskrystallisieren könne, dass der Aragonit mit dem Kalkspat dimorph sei, widersprach den bisherigen Anschauungen, wonach die gleiche chemische Zusammensetzung auch gleiche Krystallform zur

Folge habe. Noch auffallender erschien es, als Liebig im Jahre 1823 die Entdeckung machte, dass die Knallsäure mit der Cyansäure gleiche chemische Zusammensetzung zeige. Aehnliche Entdeckungen machten Faraday und Clark. Berzelius wies für die Weinsäure und für die bei ihrer Fabrikation entstehende Traubensäure die gleiche Zusammensetzung nach. Er führte für derartige Verbindungen das Wort „isomer" ein. Isomere Körper haben gleiche Zusammensetzung, gleiches Atomgewicht, aber ungleiche Eigenschaften. Solche Körper jedoch, welche bei gleicher Zusammensetzung ungleiches Atomgewicht und ungleiche Eigenschaften besitzen, nennt er metamer, wenn der Unterschied sich durch verschiedene Konstitution, verschiedene Lagerung der Atome erklären lässt, wie z. B. bei dem Unterschied zwischen schwefelsaurem Zinnoxydul und schwefelsaurem Zinnoxyd [1]. Auch Elemente, welche mit verschiedenen Eigenschaften auftreten, wie z. B. Diamant, Graphit und Russ, nannte man anfänglich isomer. Später, erst im Jahre 1841, führte Berzelius den Namen Allotropie ein.

Der Nachweis von Wöhler und Liebig, dass der Uebergang des Bittermandelöls in die Benzoësäure in einer Sauerstoffaufnahme besteht, gab der Erklärung Lavoisiers, „ein Radikal sei der vom Sauerstoff befreite Rest eines Körpers", den Todesstoss. Die Arbeit jener beiden Forscher führte zur Annahme eines Radikals mit drei Elementen, eines sauerstoffhaltigen Radikals. Dasselbe Radikal zeigt sich noch für eine ganze Reihe anderer Körper annehmbar. „Das Benzoyl war ein Radikal, weil es sich wie ein Element mit anderen Elementen verband, und weil es aus diesen Verbindungen in andere ohne Zersetzung übertragbar war."

Weit später setzte Bunsen der Radikaltheorie gewissermassen die Krone auf durch Entdeckung des Kakodyls, eines Radikals von der Formel: $C_4 H_{12} AS_2$, also aus drei Elementen bestehend, unter welchen sich ein Metall befand. Es gelang ihm nicht nur, eine grosse Auswahl von Verbindungen dieses Radikals darzustellen, sondern auch, das Radikal selbst zu isolieren. Liebig gibt im Jahre 1837 folgende Erklärung vom Radikal [2]: „Wir nennen also Cyan ein Radikal, weil es erstens der nicht wechselnde Bestandteil in einer Reihe von Verbindungen ist, weil es zweitens sich in diesen ersetzen lässt durch andere einfache Körper, weil es drittens sich in seinen Verbindungen mit einem einfachen Körper diesen ausscheiden und vertreten lässt durch Aequivalente von anderen einfachen Körpern."

Von grösster Bedeutung für die Weiterentwickelung der theoretischen Ansichten war Grahams Arbeit über die Säuren, insbesondere über die Phosphorsäure, Pyrophosphorsäure und Metaphosphorsäure. Ladenburg (a. a. O., S. 167) zieht die Resultate der Grahamschen Untersuchung in die folgenden beiden Sätze zusammen:

1. In den Säuren ist eine gewisse Anzahl Wasseratome enthalten, durch deren Vertretung die Salze entstehen.

2. Die Atome der Säuren sind den Atomen der Basen nicht immer äquivalent; bei einigen ist sogar das Verhältnis ein wechselndes.

Liebig erweiterte und verallgemeinerte die Resultate durch Untersuchungen einer ganzen Reihe organischer Säuren, wodurch er die Lehre von den mehrbasischen Säuren begründete. Er äussert sich darüber folgendermassen [3]:

---

[1] Er gibt dafür die Formel: $SnO + SO_3$ und $SnO_2 + SO_3$. Ladenburg, a. a. O., S. 128.

[2] Ladenburg, a. a. O., S. 38.

[3] Ladenburg, a. a. O., S. 170.

„Man könnte die Säuren einteilen in ein-, zwei- und dreibasische. Unter zweibasischen Säuren würde man solche verstehen, deren Atom sich mit zwei Atomen Basis vereinigt in der Art, dass diese beiden Atome Basis zwei Atome Wasser der Säure ersetzen. Der Begriff des basischen Salzes bleibt hiermit unverändert. Verbindet sich ein Atom einer Säure mit zwei oder mehr Atomen Basis, und wird nur ein Atom Wasser abgeschieden, mithin weniger als die Anzahl der Aequivalente fixer Basis beträgt, so ist ein eigentlich basisches Salz entstanden."

Liebig bringt die Wasserstoffsäuren und Sauerstoffsäuren wieder in Analogie miteinander, indem er sagt[1]: „Um eine und dieselbe Erscheinung zu erklären, bedienen wir uns zweierlei Formen; wir sind gezwungen, dem Wasser die mannigfaltigsten Eigenschaften zuzuschreiben; wir haben basisches Wasser, Halhydratwasser, Krystallwasser; wir sehen es Verbindungen eingehen, wo es aufhört, eine von diesen drei Formen anzunehmen, und dies alles aus keinem anderen Grunde, als weil wir eine Schranke zwischen Haloidsalzen und Sauerstoffsalzen gezogen haben, eine Schranke, die wir in den Verbindungen selbst nicht bemerken; sie haben in allen ihren Beziehungen einerlei Eigenschaften.

„Säuren sind gewisse Wasserstoffverbindungen, in denen der Wasserstoff vertreten werden kann durch Metalle.

„Neutrale Salze sind diejenigen Verbindungen derselben Klasse, worin der Wasserstoff vertreten ist durch das Aequivalent eines Metalles. Diejenigen Körper, die wir gegenwärtig wasserfreie Säuren nennen, erhalten ihre Eigenschaft, mit Metalloxyden Salze zu bilden, meistens erst beim Hinzubringen von Wasser, oder es sind Verbindungen, welche in höheren Temperaturen die Oxyde zerlegen.

„Beim Zusammenbringen einer Säure mit einem Metalloxyd wird der Wasserstoff in den meisten Fällen abgeschieden in der Form von Wasser. Für die Konstitution der neuen Verbindung ist es völlig gleichgültig, auf welche Weise man sich das Auftreten dieses Wassers denkt; in vielen Fällen wird es durch die Reduktion des Oxyds gebildet, in anderen mag es auf Kosten der Elemente der Säure entstehen, — wir wissen es nicht. Wir wissen nur, dass ohne Wasser bei gewöhnlicher Temperatur kein Salz gebildet werden kann, und dass die Konstitution der Salze analog ist den Wasserstoffverbindungen, welche wir Säuren nennen. Das Prinzip der Theorie von Davy, welches bei der Beurteilung derselben vorzugsweise im Auge behalten werden muss, ist also, dass er die Sättigungskapazität einer Säure abhängig macht von ihrem Wasserstoffgehalt oder von einer Portion ihres Wasserstoffs, so dass, wenn man die übrigen Elemente der Säure zusammengenommen das Radikal derselben nennen will, die Zusammensetzung des Radikals nicht den entferntesten Einfluss auf diese Thätigkeit besitzt."

Ein weiterer Fortschritt führte zur Typentheorie, als deren Hauptvertreter wir Dumas anzusehen haben, welcher bei Gelegenheit seiner wichtigen Entdeckung der Chloressigsäure sagt: „dass es in der organischen Chemie gewisse Typen gibt, welche bestehen bleiben, selbst wenn man an die Stelle des Wasserstoffs, den sie enthalten, ein gleiches Volumen von Chlor, Jod oder Brom bringt" [2].

---

[1] Ladenburg, a. a. O., S. 174.

[2] Ladenburg, a. a. O., S. 177. Herm. Kopp, Die Entwickelung der Chemie in der neueren Zeit. München (Oldenbourg) 1873. S. 710. Zehnter Band der Geschichte der Wissenschaften in Deutschland.

Die Typentheorie musste notwendig zu energischen Angriffen auf die elektrochemische Theorie von Berzelius führen, welcher seinerseits gegen die neuen Ansichten sich mit nicht minder grosser Energie sträubte. Es war vergebens. In der Bedeutung, welche Berzelius ihr beilegte, liess sich die elektrochemische Theorie nicht länger halten.

Die Radikaltheorie, freilich in einer neuen, veränderten Gestalt, gewann zuletzt die Oberhand und hat im wesentlichen ihre Herrschaft bis in die neueste Zeit behauptet.

Laurents Kerntheorie führte zur Ansicht von der Veränderlichkeit der Radikale.

Einen noch wichtigeren Schritt that Gerhardt durch die Annahme der Möglichkeit des Vorhandenseins zweier Radikale in einer Verbindung. Als Fortsetzung und Erweiterung der Lehren seines grossen Lehrers Liebig, welcher das Vorhandensein von Wasser in den Säuren bestreitet, leugnet Gerhardt das vorherige Vorhandensein von Wasser in den meisten organischen Verbindungen [1]. Diese Ansicht führte ihn zur Annahme der Hypothese der Reste und der kopulierten Verbindungen, welche er folgendermassen ausspricht: „Wenn zwei Körper aufeinander reagieren, so tritt aus dem einen ein Element (Wasserstoff) aus, das sich mit einem Element (Sauerstoff) des anderen vereinigt, um eine stabile Verbindung (Wasser) zu erzeugen, während die Reste zusammentreten.“

Nach der Ansicht von den Resten gehorchten die Substitutionsvorgänge folgender Regel: „Das austretende Element wird entweder durch ein Aequivalent eines anderen Elements oder durch den Rest des reagierenden Körpers ersetzt.“ Ausserdem unterscheidet Gerhardt noch zweierlei Arten von Additionen: erstens solche, bei welchen die Sättigungskapazität geändert wird, und zweitens solche, bei denen das nicht der Fall ist. Diese nennt er gepaarte Verbindungen [2]. Ein weiterer Fortschritt ist das Basizitätsgesetz: Die Basizität der kopulierten Verbindungen ist gleich der Summe der Basizitäten der sich paarenden Körper weniger eins.

Wesentliche Fortschritte verdankt Laurent und Gerhardt die Molekularhypothese.

Sowohl chemische als auch physikalische Erscheinungen veranlassten um diese Zeit, nämlich in den vierziger Jahren unseres Jahrhunderts, die Forscher zur Annahme, dass die Elemente aus zusammengesetzten Atomen bestünden, so dass also z. B. halbe Atome eines Elements sich mit halben Atomen eines anderen Elements verbinden können. Da aber der Begriff eines zusammengesetzten Atoms einen Widerspruch enthält, so führte man dafür das Wort „Molekül“ (Molekel) ein. Eine besondere Stütze fand diese Molekularhypothese in der Beobachtung, welche Favre und Silbermann im Jahre 1846 machten, dass beim Verbrennen von Kohle im Sauerstoffgas weniger Wärme frei wird, als im Stickoxydulgas. Man glaubte diese Erscheinung nicht anders erklären zu können, als durch die Annahme einer Spaltung der Sauerstoffatome, wobei grössere Wärmemengen verbraucht wurden, als zur Trennung des Sauerstoffs vom Stickstoff nötig sind.

Durch Betrachtungen rein chemischer Natur kommt Brodie zu der Ansicht, dass jeder Verbindung eine Zersetzung vorhergehe. Er hält das Wasserstoffmolekel ebenso wie das Sauerstoffmolekel für teilbar.

Eine noch festere Grundlage fand die Molekularhypothese durch

---

[1] Ladenburg, a. a. O., S. 194.

[2] Ladenburg, a. a. O., S. 197 ff. Vgl. Kopp, Entwickelung der Chemie, S. 711, 712.

Schönbeins Entdeckung des Ozons (1844), welches von Soret als verdichteter Sauerstoff nachgewiesen wurde. Das Ozon hat nach Soret das $1\frac{1}{2}$fache spezifische Gewicht wie der Sauerstoff, was kaum anders erklärbar ist, als durch die Annahme, dass der Sauerstoff zwei, das Ozon aber drei Molekel enthält. Aehnlich erklären sich die verschiedenen Dampfdichten des Schwefels. Im Jahre 1857 wurde Clausius durch die mechanische Wärmetheorie zur Annahme der Teilbarkeit der physikalischen Moleküle geführt [1].

Die unitarische Anschauung, der elektrochemischen Ansicht von der Zweiteiligkeit der Verbindungen gerade entgegengesetzt, gewann mehr und mehr die Oberhand [2].

Gerhardt stellte Reihen homologer Verbindungen auf [3]. Von diesen unterschied er die isologen und heterologen Reihen.

Frankland wurde durch das Verhalten der metallhaltigen Radikale zu folgenden Betrachtungen veranlasst [4]: „Betrachtet man die Formeln der anorganischen chemischen Verbindungen, so fällt selbst einem oberflächlichen Beobachter die allgemein herrschende Symmetrie in diesen Formeln auf. Namentlich die Verbindungen von Stickstoff, Phosphor, Antimon und Arsen zeigen die Tendenz dieser Elemente, Verbindungen zu bilden, in welchen drei oder fünf Aequivalente anderer Elemente enthalten sind, und nach diesen Verhältnissen wird den Affinitäten jener Körper am besten Genüge geleistet. So haben wir nach dem Aequivalentverhältnis 1 zu 3 die Verbindungen NO_3, NH_3, NJ_3, NS_3, PO_3, PH_3, PCl_3, SbO_3, $SbCl_3$, AsH_3, AsO_3, $AsCl_3$ etc., und nach dem Aequivalentverhältnis 1 zu 5 die Verbindungen NO_5, NH_4O, NH_4J, PO_5, PH_4J etc.

„Ohne eine Hypothese hinsichtlich der Ursache dieser Uebereinstimmung in der Gruppierung der Atome machen zu wollen, erhellt es aus den oben angeführten Beispielen hinlänglich, dass eine solche Tendenz oder Gesetzmässigkeit herrscht, und dass die Affinität des sich verbindenden Atoms der eben genannten Elemente stets durch dieselbe Zahl der zutretenden Atome ohne Rücksicht auf den chemischen Charakter derselben befriedigt wird. Es war vermutlich ein Durchblicken der Wirkung dieser Gleichmässigkeit in den komplizierteren organischen Gruppen, welches Laurent und Dumas zur Aufstellung der Typentheorie führte, und hätten diese ausgezeichneten Chemiker ihre Ansichten nicht über ihre Grenzen ausgedehnt, innerhalb welcher sie durch die damals bekannten Thatsachen Unterstützung fanden, hätten sie nicht angenommen, dass die Eigenschaften einer organischen Verbindung nur von der Stellung und in keiner Weise von der Natur der einzelnen Atome abhängen, so würde diese Theorie unzweifelhaft noch mehr zur Entwickelung der Wissenschaft beigetragen haben, als bereits geschehen ist. Eine solche Annahme konnte nur zu einer Zeit gemacht werden, wo die Thatsachen, auf welche sie gegründet wurde, wenig zahlreich und unvollkommen bekannt waren, und so wie die Untersuchung der Substitutionserscheinungen fortschritt, wurde jene Annahme unhaltbar und die Fundamentalsätze der elektrochemischen Theorie traten wieder hervor. Die Bildung und Untersuchung der organischen Verbindungen, welche Metalle enthalten, verspricht, eine Vermittelung zwi-

---

[1] Ladenburg, a. a. O., S. 217.
[2] Kopp, Entwickelung der Chemie, S. 713. Ladenburg, a. a. O., S. 219.
[3] Kopp, Entwickelung der Chemie, S. 717. Ladenburg, a. a. O., S. 220.
[4] Ladenburg, a. a. O., S. 249. Kopp, Entwickelung der Chemie, S. 776 ff.

schen beiden Theorieen bewirken zu helfen, welche so lange Zeit die Ansichten der Chemiker entzweiten und die allzu vorschnell als unverträglich miteinander betrachtet wurden, denn während es klar ist, dass gewisse Typen von Verbindungsreihen existieren, ist es andererseits ebenso klar, dass die Natur einer von dem Originaltypus sich ableitenden Substanz wesentlich von dem elektrochemischen Charakter der darin enthaltenen Atome und nicht lediglich von der relativen Stellung dieser Atome abhängt."

Kékulés Arbeit über Kohlenstoffverbindungen führt ihn zu der Ansicht, dass der Kohlenstoff vierwertig (vieratomig) sei.

„Für Substanzen, die mehrere Kohlenstoffatome enthalten, muss man annehmen, dass ein Teil der Atome wenigstens durch die Affinität des Kohlenstoffs gehalten werde, und dass die Kohlenstoffatome selbst sich aneinander lagern, wobei natürlich ein Teil der Affinität des einen gegen einen ebenso grossen Teil der Affinität des andern gebunden wird.

„Der einfachste und deshalb wahrscheinlichste Fall einer solchen Aneinanderlagerung von zwei Kohlenstoffatomen ist nun der, dass eine Verwandtschaft des einen Atoms mit einer des anderen gebunden wird. Von den 2 zu 4 Verwandtschaftseinheiten der zwei Kohlenstoffatome werden also zwei verbraucht, um die beiden Atome zusammenzuhalten; es bleiben mithin sechs übrig, die durch Atome anderer Elemente gebunden werden können" [1].

Couper machte den ersten Versuch, auf Wertigkeitsverhältnisse gegründete Konstitutionsformeln aufzustellen. Er gab dadurch den ersten Anstoss zu den Untersuchungen von Wurtz, Pasteur und zahlreichen anderen Forschern, welche zu der gegenwärtig herrschenden Wertigkeitslehre führten.

Die Erklärung der in immer grösserer Anzahl bekannt werdenden Isomerieen wurde, abgesehen von der Valenzlehre, besonders durch die grossen Fortschritte der Synthese gefördert. Auf Wöhlers Synthese des Harnstoffs waren die zahlreichen synthetischen Arbeiten Berthelots, die Synthesen des Grubengases, des Aethylens, des Alkohols, der Ameisensäure, des Benzols u. s. w. gefolgt. Die Synthese hat stets Rückwirkung auf die Beurteilung der chemischen Natur eines Körpers und bildet gewissermassen den Abschluss der Beschäftigung mit demselben.

Synthesen besonders wichtiger Körper sind z. B. die folgenden:[2] Strecker setzte 1850 das Alanin aus Aldehydammoniak, Blausäure und Salzsäure zusammen, Zinin 1855 das Senföl aus Jodallyl und Rhodankalium, Perkin und Duppa das Glycocoll aus Bromessigsäure und Ammoniak. Von denselben Forschern wurde synthetische Traubensäure aus Dibrombernsteinsäure, von Kékulé synthetische Apfelsäure aus Monobrombernsteinsäure dargestellt. Kolbe stellte das Taurin aus Isaethionsäure dar. Limpricht gewann das Anthracen durch Kochen von Benzylchloryd mit Wasser; Hofmann gewann das Guanidin aus Chlorpikrin, Erlenmeyer aus Cyanamid durch Ammoniak. „Das Kreatin gewann Volhard synthetisch aus der Chloressigsäure, indem er diese durch Methylamin in Sarkosin und dieses durch Cyanamid in Kreatin verwandelte. Picolin und Collidin wurden von Baeyer synthetisch aus Aldehydammoniaken dargestellt, die Crotonsäure von Kékulé aus dem Aldehyd, und das Glycerin von Friedel und Silva von dem Aceton ausgehend. Das Glycolchlorhydrin verwandelte Wurtz durch Trimethylamin

[1] Ladenburg, a. a. O., S. 270.
[2] Ladenburg, a. a. O., S. 308.

in Cholin (Neurin), während Reimer und Tiemann das Vanillin aus dem Guajacol erhielten. Grimaux stellte Allantoin, Alloxantin und Citronensäure synthetisch dar, und Erlenmeyer das Tyrosin, Ladenburg das Piperidin und Coniin, Horbaczewsky die Harnsäure.

„Sehr treffend vergleicht Cannizaro die Elemente mit den Kohlenwasserstoffen, also Wasserstoff, Sauerstoff etc. mit den sogenannten Alkoholradikalen: Methyl, Aethyl etc., die Molekel von Quecksilber, Zink und Cadmium mit den Olefinen, eine Ansicht, die auch auf die Derivate beider ausgedehnt werden kann.

„Von entscheidender Wichtigkeit aber für die Natur des Quecksilbermolekels sind die Versuche von Kundt und Warburg, die man als einen direkten Beweis der Cannizaroschen Ansicht auffassen darf. Durch Bestimmung der Schallgeschwindigkeit im Quecksilberdampf haben diese Forscher das Verhältnis der spezifischen Wärmen bei konstantem Druck und konstantem Volum zu 1,17 bestimmt, einer Zahl, welche die mechanische Wärmetheorie unter der Voraussetzung ergibt, dass die gesamte Energie des Gases in der fortschreitenden Bewegung der Molekel besteht. Der neuerdings von V. Meyer geführte Nachweis der veränderlichen Dampfdichte des Jods, die, wie namentlich von Crafts erwiesen wurde, schliesslich bis zur Hälfte des ursprünglichen Wertes herabgeht und dann konstant bleibt, lässt sich nur dahin deuten, dass das Jodmolekel bei hohen Temperaturen aus einem Atom besteht“ [1].

Groves Beobachtung, dass Wasser bei der Berührung mit lebhaft glühendem Platin in seine Elemente zerfällt, wurde von ihm, trotz Widerspruchs von anderen Seiten, ganz richtig auf die hohe Temperatur bezogen. Henry St. Claire Deville bewies aufs schlagendste die Richtigkeit der Groveschen Ansicht, indem es ihm sogar gelang, das Wasser durch blosse Erhöhung der Temperatur, ohne Gegenwart eines Fremdkörpers, in seine Elemente zu zerlegen. Nach derselben Methode zerlegte Deville die Kohlensäure in Kohlenoxyd und Sauerstoff, das Kohlenoxyd in Kohlenstoff und Kohlensäure, die Salzsäure in Chlor und Wasserstoff, die schweflige Säure in Schwefelsäure und Schwefel. Diese Zerlegungen unter dem Einfluss der Temperatur werden Dissociationen genannt. Die Entstehung von Verbindungen ist nach Deville der Verdichtung von Dämpfen analog, die Dissociation dagegen der Verdampfung, namentlich, wenn feste Körper in gasförmige Bestandteile zerlegt werden, wie Debray für den kohlensauren Kalk, Naumann für das Ammoniumkarbonat, Isambert für das Ammoniumsulfhydrat nachwiesen.

Von grösster Bedeutung für die theoretische Chemie wurde der Nachweis, dass die Eigenschaften der Elemente periodische Funktionen ihrer Atomgewichte sind. Dieser wurde von Newlands, Lothar Meyer und Mendelejeff geführt.

„In der Mendelejeffschen Reihe sind die Elemente nach ihrem Atomgewichte geordnet, doch ist die Reihe derart in Abteilungen zerlegt, dass die einander analogen Elemente in vertikale Reihen kommen, Gruppen bilden, während je sieben bis zehn im Atomgewicht aufeinander folgende Elemente einer Horizontalreihe eine kleine Periode erzeugen, innerhalb welcher sich die Eigenschaften (die physikalischen sowohl wie die chemischen) stetig ändern. Zwei aufeinander folgende Horizontalreihen bilden eine grosse Periode, wobei darauf hingewiesen wird, dass in den Gruppen

[1] Ladenburg, a. a. O., S. 320.

die Analogieen zwischen Elementen der paaren und ebenso der unpaaren (Horizontal-) Reihen untereinander grösser sind, als zwischen Elementen, die teils paaren, teils unpaaren Reihen angehören" [1].

Dieses periodische Gesetz hat in seiner Anwendung sich ausserordentlicher Erfolge zu rühmen, unter welchen erstlich die Bestimmung oder Verbesserung der Atomgewichte ungenügend bekannter Elemente und zweitens die Entdeckung neuer, bis dahin gänzlich unbekannter Elemente und die Voraussage von deren Eigenschaften bei weitem die hervorragendste Wichtigkeit in Anspruch nehmen.

Die Einordnung in Gruppen und Reihen und die Voraussetzung etwa gleicher Unterschiede bei den aufeinander folgenden Gliedern musste zur Erkenntnis von Lücken führen, welche nach Mendelejeff von bisher unbekannten, aber mit Notwendigkeit vorauszusetzenden Elementen auszufüllen waren. In den ersten fünf Reihen zeigten sich drei Lücken, welche nach Mendelejeff durch unbekannte Elemente mit den Atomgewichten 44 (Ekabor), 68 (Ekaluminium) und 72 (Ekasilicium) eingenommen würden. Und in der That entdeckte Nilsson das Scandium mit dem Atomgewicht 44, Lecoq de Boisbaudran das Gallium mit dem Atomgewicht 69,8 und Winkler das Germanium mit dem Atomgewicht 72,32.

Anknüpfend an Berthollets Verwandtschaftslehre haben Guldberg und Waage auf einem anderen Weg eine neue Bahn gebrochen. Ausgehend von dem von ihnen eingeführten Begriff der aktiven Masse, d. h. von der in der Raumeinheit enthaltenen Masse eines Stoffes kommen sie zu dem Gesetz, die chemische Kraft, mit welcher zwei Stoffe aufeinander einwirken, sei gleich dem Produkt ihrer aktiven Massen in den Verwandtschaftskoeffizienten, welcher eine Funktion der chemischen Natur der Stoffe und der Wärme ist. Das ist das Gesetz der chemischen Massenwirkung.

Die innigste Verbindung feierten Physik und Chemie durch die von Kirchhoff und Bunsen entdeckte Spektralanalyse. Jedes Element zeigt im dampfförmigen Zustand ein bestimmtes, diskontinuierliches Spektrum. Das Verhältnis zwischen Emissionsvermögen und Absorptionsvermögen ist für alle Körper bei derselben Temperatur für Strahlen gleicher Wellenlänge das nämliche. Das sind die beiden Grundgesetze der Spektralanalyse. Es folgt aus denselben, dass alle Körper bei derselben Temperatur zu glühen beginnen, und dass glühende Körper nur solche Strahlen absorbieren, welche sie ausgeben. „Da nun glühende Gase Maxima und Minima der Lichtintensitäten besitzen, während feste und flüssige Körper bei genügendem Erhitzen alle Lichtarten ausstrahlen, so werden jene auch ein elektives Absorptionsvermögen besitzen müssen, was bei diesen im allgemeinen nicht der Fall ist. So erklären sich die Fraunhoferschen Linien als Folgen von Absorptionen durch glühende Dämpfe" [2]. Durch die Spektralanalyse wurde Kirchhoff der Begründer der Astrochemie. Durch spektralanalytische Arbeiten wurden sechs neue Elemente nachgewiesen, nämlich das Caesium, Rubidium, Thallium, Indium, Gallium und Scandium.

A. Mitscherlich führte den Nachweis, dass nicht nur jedes Element, sondern jede gasförmige Verbindung einem besonderen Spektrum entspricht. Plücker und Hittorf zeigten, dass jedem Element zwei Spektra zukommen, das Linienspektrum und das Bandenspektrum.

Höchst bedeutungsvoll für die Fortschritte der Chemie ist auch die Synthese einer ganzen Anzahl von Mineralien geworden.

---

[1] Ladenburg, a. a. O., S. 332, 333. [2] Ladenburg, a. a. O., S. 338.

Cagniard de la Tour hatte 1822 die merkwürdige Beobachtung gemacht, dass Flüssigkeiten, welche in zugeschmolzenen, fast gefüllten Röhren erhitzt werden, bei einer bestimmten Temperatur ihren Meniscus verlieren, wobei das Ganze homogen wird. Nach seiner Erklärung wird unter diesen Umständen die Flüssigkeit trotz des Druckes gasförmig. Wolf und Trion bestimmten 1855 für einige Flüssigkeiten die für jene Erscheinungen massgebende Temperatur. Im Jahre 1861 bezeichnet Mendelejeff diese Temperatur als absoluten Siedepunkt, „nämlich diejenige Temperatur, bei welcher sowohl die Kohäsion der Flüssigkeit, als auch die Verdampfungswärme gleich Null ist, und bei der sich die Flüssigkeit unabhängig von Druck und Volumen in Dampf verwandelt“ [1].

„Acht Jahre später erschien die berühmte Abhandlung von Andrews, in welcher der Zusammenhang zwischen Druck, Volumen und Temperatur bei dem Kohlendioxyd genau untersucht und nachgewiesen wurde, dass über 30,92° C. dasselbe nicht mehr verflüssigt werden kann. Er bezeichnet diese Temperatur als kritische Temperatur, und ferner den Druck, bei dem etwas unterhalb der kritischen Temperatur gerade noch Verflüssigung eintritt, als kritischen Druck. Die Beobachtungen von Andrews gestatteten, Isothermen für das Kohlendioxyd bei verschiedenen Temperaturen zu ziehen, welche die Beziehungen zwischen Druck und Volumen darstellten. Dabei zeigte sich, dass diese Kurven unter 30,92° C. unstetige waren, aus verschiedenen Teilen bestanden, was oberhalb dieser Temperatur nicht mehr der Fall ist. Wenn auch bei den nächsthöheren Temperaturen noch geringe Krümmungsänderungen stattfinden, so ist dies schon bei 48° nicht mehr der Fall; die Kurve folgt in ihrem ganzen Verlauf der für Gase geltenden Gleichung:

$$pv = C,$$

d. h. sie ist eine rechtwinkelige Hyperbel. Deshalb hat man die früher üblichen Definitionen von Dampf und permanentem Gas verlassen und nennt heute Gas jede elastische Flüssigkeit, welche über ihre kritische Temperatur erhitzt ist. Die Kontinuität des flüssigen und gasförmigen Zustandes zeigt sich namentlich dann, wenn eine Flüssigkeit bei einem höheren als dem kritischen Druck erhitzt wird. Hier findet niemals eine Trennung in Flüssigkeit und Gas statt, sondern die Flüssigkeit verwandelt sich in Gas, ohne dass diese Umwandlung durch Heterogenwerden irgendwie bemerkbar wird.“

Hieran schliessen sich die Experimente, durch welche die Verdichtung (Verflüssigung) der meisten der sogenannten permanenten Gase gelang.

Die thermochemischen und elektrochemischen Arbeiten sind noch nicht zu einem so bestimmten Abschluss gelangt, dass eine eingehende Besprechung derselben unserem Zweck dienlich sein könnte.

Zum Schluss dieses Artikels mögen noch einige kurze Notizen folgen über die Geistesheroen, denen wir den Aufschwung der Chemie in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts verdanken.

Jakob Berzelius war im Jahre 1797 zu Wafnersunda bei Sinköping in Ostgotland geboren. Im Jahre 1800 disputierte er über die Analyse der Quellen von Medevi; 1802 schrieb er seine Doktordissertation über die Einwirkung des Galvanismus auf organische Körper.

Michael Faraday war geboren am 22. September 1791 zu London, wo er am 25. August 1867 starb. In seinem neunten Jahre that man

[1] Ladenburg, a. a. O., S. 341.

ihn zu einem Buchbinder in die Lehre; später war er in einer Buchhandlung thätig. Durch die Unterstützung eines Gönners wurde es ihm möglich, Davys Vorlesungen zu hören. Im Frühjahre 1813 trat er bei Davy als Assistent ein. 1824 wurde er Mitglied der Royal society, 1828 Direktor des chemischen Laboratoriums am Royal Institution[1]. Faradays Arbeiten bewegen sich auf den verschiedensten Gebieten der Physik und Chemie und legen Zeugnis ab von einem ungemein vielseitigen Geist. Seine grössten Entdeckungen liegen auf dem Gebiet der Magnetelektrizität, der Induktionselektrizität, der Elektrolyse und der Photoelektrizität. Er war der grösste Experimentator seiner Zeit[2].

Ernst Mitscherlich wurde 1794 geboren zu Neuende bei Jever in Oldenburg. Er besuchte das Gymnasium zu Jever, wo Schlosser zu seinen Lehrern gehörte. Er studierte 1811 in Heidelberg, 1813 in Paris, 1814 in Göttingen, 1818 in Berlin. Im Jahre 1819 entdeckte er den Isomorphismus und lernte Berzelius in Berlin kennen, der ihn bis 1821 nach Stockholm zog. Dann wurde er Professor und Akademiker in Berlin. 1821 entdeckte er den Dimorphismus und 1823 die Aenderung der nicht dem regulären System angehörigen Krystallformen durch die Wärme.

Justus Liebig wurde 1803 in Darmstadt geboren. 1818 trat er seine Lehrzeit in der Apotheke zu Heppenheim bei Darmstadt an. Später studierte er in Bonn und in Erlangen, und von 1821 an in Paris, wo er mit Gay-Lussac, Thenard, Dulong und Humboldt bekannt wurde. 1824, also in seinem 21. Lebensjahre, wurde er Extraordinarius in Giessen, wo man ihn 1826 zum Ordinarius beförderte. Die Erfindung der Elementaranalyse gehört zu seinen Hauptverdiensten. 1837 entdeckte er mehrbasische Säuren und begründete die Lehre von den organischen Radikalen. Hofmann stellte in seiner Lobrede auf Liebig, welche er in der Londoner chemischen Gesellschaft hielt, unseren deutschen Landsmann Faraday völlig ebenbürtig an die Seite.

Friedrich Wöhler kam im Jahre 1800 zur Welt im kurhessischen Dorf Eschenheim bei Frankfurt a. M. Er besuchte 1812 das Gymnasium in Frankfurt, studierte 1820 in Marburg Medizin, arbeitete 1821 in Heidelberg bei Gmelin, erwarb 1823 in Heidelberg den medizinischen Doktorgrad und begab sich nach Schweden zu Berzelius. Nach der Rückkehr von dieser Reise wurde er 1824 Lehrer der Chemie an der Gewerbeschule in Berlin. 1832 nahm er eine Anstellung an der Gewerbeschule in Kassel an und erhielt 1836 die Professur der Chemie in Göttingen. Seine berühmte Arbeit über die Synthese des Harnstoffs war ihm 1828 gelungen.

---

[1] Kopp, Geschichte der Chemie. Bd. I, S. 404 ff.

[2] Vergl. auch: Michael Faraday, Akademische Gedenkrede von Martius. Allgemeine Zeitung. Augsburg 1868. Nr. 101—103.

Sechzehnter Abschnitt.

Die neuere Physik.

Als der weiland an der Universität Göttingen als Privatdozent habilitierte afrikanische Missionar Bialloblotzky einst den Plan zu einer Reise in tropische Gegenden mit sich herumtrug, begab er sich auch zu dem grossen Mathematiker Gauss, um sich dessen Rat für die Ausführung der Reise zu erbitten. Gauss, ein geschworener Feind aller Oberflächlichkeit, sah ihn mit grossen Augen an und sagte nach einer Pause: „Nun, haben Sie sich denn schon eine recht tüchtige Kenntnis der Messinstrumente und der Methode ihres Gebrauchs verschafft?"

Diese kleine Anekdote ist charakteristisch für die Zeit, in welcher Gauss lebte, für die erste Hälfte unseres Jahrhunderts. Beobachtung und Experiment waren die beiden Hauptwaffen der physikalischen Forschung. Zur Beobachtung gehören vor allen Dingen Messinstrumente, zum Experiment Apparate. Nach beiden Richtungen hin wirkte der grosse Mathematiker bahnbrechend.

Als Meister der mathematischen Messkunst bewährte sich Gauss schon im Jahre 1795 durch seine Erfindung der Methode der kleinsten Quadrate und durch seine Theorie der Kreisteilung. Bezüglich der Methode der kleinsten Quadrate teilt freilich Gauss den Ruhm der Entdeckung mit dem grossen französischen Mathematiker Legendre [1]. Gauss hatte die Entdeckung schon ein Jahr früher gemacht, bevor Legendre die seinige veröffentlicht hatte; aber sicherlich sind beide Forscher unabhängig voneinander auf denselben Gedankengang gekommen.

Nach Vollendung der Sternwarte zu Göttingen begab sich Gauss selbst nach München, um mit Reichenbach, Fraunhofer, Utzschneider und Ertel über den Bau der astronomischen Instrumente zu beratschlagen. Auch eine Uhr von Hardy in London wurde angeschafft. Als Meister der Beobachtungskunst zeigte sich Gauss bei Gelegenheit der Gradmessung von Göttingen bis Altona, welche sich der von Schuhmacher ausgeführten schleswig-holsteinischen Gradmessung anschloss. Zur Anvisierung sehr entfernter Dreieckspunkte erfand er das aus zwei aufeinander senkrechten Spiegeln bestehende Heliotrop, welches jetzt allgemein angewendet wird.

Im Jahre 1828 folgte Gauss einer Einladung Alexander v. Humboldts zur Naturforscherversammlung nach Berlin. Dort lernte er den grossen Physiker Wilhelm Weber kennen, dessen Berufung nach Göttingen im Jahre 1831 er veranlasste. So arbeiteten denn die beiden Dioskuren zusammen, und diese glückliche Verbindung sollte bald zu den grössten Entdeckungen und Erfindungen führen. Die neuere Lehre vom Erdmagnetismus war eins der wichtigsten Ergebnisse ihrer gemeinsamen Bestrebungen. 1837 erfand Gauss den Bifilarmagnetometer, und schon 1840 konnte er seine allgemeine Theorie des Erdmagnetismus herausgeben.

---

[1] A. Heller, Geschichte der Physik von Aristoteles bis auf die neueste Zeit. 2 Bde. Stuttgart (Ferd. Enke) 1882. 1884. Bd. II. S. 427, 575. Es ist bedauerlich, dass es aus neuerer Zeit kein Werk über die Geschichte der Physik gibt. Das Hellersche Buch ist doch mehr ein physikalisch-biographisches Lexikon, als eine pragmatische Geschichte der Physik, wenn auch nicht zu leugnen ist, dass es ein ungemein reiches Material verarbeitet.

Der grosse Physiker Wilhelm Ed. Weber war im Jahr 1804 in Wittenberg geboren. Seine Lehrthätigkeit begann er zu Halle. Schon vor seiner Uebersiedlung nach Göttingen hatte er sich den Namen eines grossen Gelehrten erworben durch die mit seinen beiden Brüdern Ernst Heinrich und Eduard Friedrich (dem sogenannten Prosektor) gemeinschaftlich ausgeführten Arbeiten, insonderheit durch das Werk über die Wellenlehre[1]. Selten findet man im Leben so ausserordentliche Geistesgrösse mit so ausserordentlicher Bescheidenheit gepaart.

Es war ein wissenschaftlich-technisches Ereigniss, als im Jahr 1833 Weber und Gauss die Sternwarte zu Göttingen über den Jakobiturm mit dem physikalischen Kabinet durch einen elektrischen, mit Multiplikator versehenen Telegraphen in Verbindung setzten. Wenn auch nicht nur die theoretischen Vorarbeiten, sondern auch praktische Versuche bereits vorhergegangen waren, so war es doch Weber und Gauss vorbehalten gewesen, zum erstenmal die praktische Ausführbarkeit der elektrischen Telegraphie in grossem Massstab zu zeigen.

Schon 1753 war von einem ungenannten Mitarbeiter des Scot's Magazine der Vorschlag gemacht worden, die Reibungselektrizität zu telegraphischen Zwecken zu benutzen[2]. 1809 schlug Sömmering vor, die Zersetzung des Wassers durch den elektrischen Strom zum Telegraphieren anzuwenden. Er brachte diesen Gedanken zur Ausführung und konstruierte auch einen Weckapparat. Oersted entdeckte 1820 die Ablenkung der Magnetnadel durch den elektrischen Strom. Danach brachte Schilling das Modell eines Nadeltelegraphen zur Ausführung, welches er 1832 am russischen Hofe vorzeigte. Der Telegraph von Gauss und Weber war ebenfalls ein Nadeltelegraph. Der Entdeckung des Elektromagnetismus durch Oersted wurde noch in demselben Jahr durch Ampère die Entdeckung der elektrodynamischen Erscheinungen hinzugefügt, wonach zwei bewegliche parallellaufende Leiter, wenn sie von gleichlaufenden Strömen durchzogen werden, einander anziehen, bei entgegengesetzten Strömen jedoch einander abstossen.

Ohm vollendete diese Lehre, indem er die elektromagnetischen und elektrodynamischen Erscheinungen der Messung und der Rechnung unterwarf. Ohm leitet aus seinen theoretischen Betrachtungen zwei Gesetze ab: das elektromotorische und das elektroskopische. „Das erste, d. h. jenes, welches schlechtweg das Ohmsche Gesetz genannt wird, sagt aus, dass die Intensität des Stromes der Summe der elektrischen Differenzen (Spannungen) aller sich berührenden differenten Leiter (Erreger) direkt, der Summe aller Widerstände verkehrt proportional sei. Dieses Gesetz wurde für Hydroketten von Fechner und nach der Erfindung der konstanten Ketten von anderen Physikern durch den Versuch bestätigt. — Das zweite oder elektroskopische Gesetz drückt die Spannung der Elektrizität an jeder beliebigen Stelle des Leiters als Funktion der Spannungen und Widerstände, sowie der Entfernung von einem gewissen Punkt aus. Dieses Gesetz hat Kohlrausch durch seine mustergültigen Experimentaluntersuchungen: „Ueber die Proportionalität der elektromotorischen Kraft mit der elektroskopischen Spannung an den Polen“ (Pogg. Ann. Bd. 75, 1848) und „Ueber die elektro-

[1] Ernst Heinrich Weber und Wilhelm Weber, Wellenlehre, auf Experimente gegründet, oder über die Wellen tropfbarer Flüssigkeiten mit Anwendung auf die Schall- und Lichtwellen. Mit 18 Kupfertafeln. Leipzig 1825.

[2] Heller, a. a. O., S. 592. Wie ist es möglich, dass ein wissenschaftlich gebildeter Schriftsteller sich so heilloser Worte bedienen kann wie „talentiert“, „epochal“ u. dgl. m.

skopischen Eigenschaften der geschlossenen galvanischen Kette" (ib. Bd. 78. 1849), die er mit Hülfe des von ihm verbesserten Dellmannschen Elektrometers ausführte, nachgewiesen" [1].

Fechner in seinen „Massbestimmungen über die galvanische Kette" unterscheidet dreierlei Leitungswiderstände: den der festen, den der flüssigen Leiter und den Uebergangswiderstand.

Ladenburg fasst Fechners Ergänzung der Ohmschen Sätze folgendermassen zusammen: „Die Stärke der Strömung ist in allen senkrecht zur Stromesrichtung gemachten Querschnitten des Schliessungsbogens gleich, unabhängig jedoch von der Grösse und Beschaffenheit jenes Querschnittes. Irgend eine Veränderung in der elektromotorischen Kraft oder im Leitungswidertand an irgend einer Stelle wirkt auf alle Teile der Kette. — Wenn die Summe aller durch einen Querschnitt fliessenden Elektrizität für alle Querschnitte gleich ist, so muss die Intensität bei grösserem Querschnitt kleiner sein als bei kleinerem."

Wir haben bisher zu zeigen versucht, wie auf einem bestimmten Gebiet, nämlich auf demjenigen der Elektrizitätslehre, Beobachtung und Experiment schrittweis und stetig zu den grössten Entdeckungen führten. In analoger Weise geschah das in allen einzelnen Zweigen der physikalischen Wissenschaft.

Wir wenden uns nun einer kurzen, übersichtlichen Betrachtung der Entwickelung der einzelnen Disziplinen zu.

Eine der ersten höchst merkwürdigen Thatsachen, welche den Physikern auffallen musste, ist das Vorhandensein von drei oder wahrscheinlich sogar von vier Aggregatzuständen der Körper. Eine vollständige Theorie dieser Zustände fehlt bis jetzt noch, wie es überhaupt an einer mathematischen Ableitung der Molekulartheorie fehlt. Die Kräfte, welche die äussere Form der Materie bedingen, sind anziehende und abstossende.

Beim festen Körper überwiegt die Anziehung (Cohäsion), und zwar nicht allseitig in gleicher Stärke, sondern nach verschiedenen Richtungen in verschiedener Stärke, worauf die Festigkeit und die verschiedene Form der Körper beruht. Dass die Anziehungskraft in verschiedenen Richtungen mit verschiedener Stärke wirkt, kann man sich vorläufig durch die hypothetische Annahme erklärbar zu machen suchen, dass die Molekel nach verschiedenen Richtungen sich in verschieden grossen Abständen befinden. Die Wärme dehnt die Körper aus, bis zu einem gewissen Grade ohne Veränderung des Aggregatzustandes. Wird diese Grenze, die Elastizitätsgrenze, überschritten, so nimmt der Körper flüssige, bei noch beträchtlich höherer Temperatur gasförmige Beschaffenheit an. Im flüssigen Zustand hat der Körper seine Gestalt verloren. Seine Molekel haben sich über die Elastizitätsgrenze hinaus von einander entfernt und sind daher nach allen Seiten aneinander beweglich. Die Cohäsion ist vermindert, aber nicht aufgehoben. Beim gasförmigen Zustand überwiegt die Abstossungskraft. Das Gas verbreitet sich innerhalb der Anziehungssphäre durch den ganzen ihm dargebotenen Raum. Es hat aber noch Schwere, daher kann es die Anziehungssphäre der Erde nicht verlassen und, frei im Kosmos schwebend, muss es kreisende Kugeln bilden, kreisend nach dem Gravitationsgesetz um den Schwerpunkt dieser Gegend des Kosmos, so z. B. um die Sonne oder einen anderen Stern oder um den Schwerpunkt eines ganzen Sternensystems. Beim Gas ist die Cohäsion ganz aufgehoben, aber nicht die Schwere.

[1] Heller, a. a. O., Bd. II, S. 625.

Der vierte Aggregatzustand, der Aetherzustand, ist hypothetisch. Aber diese Hypothese drängt sich fast mit Notwendigkeit auf. Beim Aether scheint auch die Schwere absolut oder fast absolut aufgehoben. Die Abstossungskraft herrscht fast absolut.

Anziehende und abstossende Kräfte finden sich nicht nur in der Form der Wärme vor. Die Anziehung kann z. B. durch Druck ersetzt werden. Durch hohen Druck kann daher ein gasförmiger Körper in den flüssigen oder festen Zustand übergeführt werden. Die Cohäsion fester Körper kann durch Zug, Stoss, Drehung u. s. w. aufgehoben werden. Die Ausdehnung der Körper bei bestimmtem Zug, so z. B. durch angehängtes Gewicht, ist natürlich verschieden. Wird ein Stab von 1 qm Querschnitt durch angehängtes Gewicht von 1 kg belastet, um den nten Teil seiner Länge bei einer bestimmten Temperatur, so z. B. bei 15 ^{0} C, ausgedehnt, so ist n der Elastizitätsmodul des betreffenden Körpers. Für technische Zwecke kann die Bestimmung dieses Wertes von grosser Wichtigkeit werden, daher bestimmte Wertheim denselben für eine Anzahl von Metallen. Ebenso bestimmte er die Elastizitätsgrenze und die Grenze der Zugfestigkeit für eine Anzahl von Körpern. Mit denselben Fragen haben sich auch andere Forscher, namentlich Savart, Eitelwein, Tredgold, Rennie, Coulomb u. s. w. beschäftigt. Coulomb, der Erfinder der Torsionswage, bestimmte für viele Körper die Drehungsfestigkeit.

Auf die Vorstellung eines regelmässigen molekularen Baues musste schon die äussere Betrachtung der Krystallformen führen. Man sah bald ein, dass es bei Betrachtung der Krystalle weniger auf die äusseren Umrisse als auf die innere Struktur ankomme, auf die Spaltbarkeit nach gewissen Richtungen, auf die Winkel, welche die Spaltflächen mit einander bilden. Nach vergeblichen Versuchen, die Krystalle lediglich nach äusseren Formunterschieden zu gruppieren, lernte man schliesslich die Wichtigkeit der Krystallachsen, ihrer Längenverhältnisse und der Winkel, welche sie mit einander bilden, einsehen. Auf diese Weise gelangte man zur Unterscheidung der sechs Krystallsysteme.

Das einfachste ist das gleichaxige oder reguläre System mit drei gleichen, auf einander senkrechten Achsen.

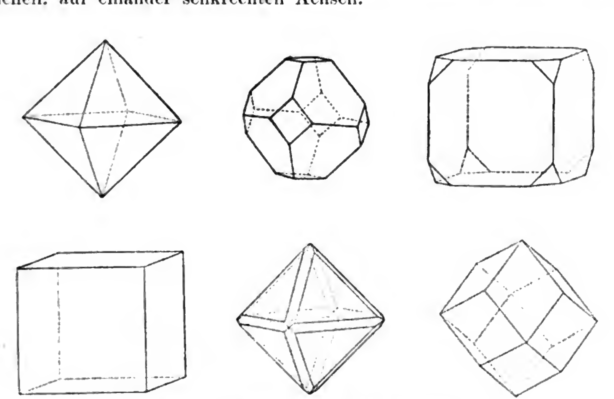


Fig. 12. Beispiele regulärer Krystallformen.

Das quadratische oder zwei- und einachsige System, auch tetragonales System genannt, hat drei auf einander senkrechte Achsen, von denen zwei einander gleich sind, die dritte ist aber von diesen beiden verschieden.

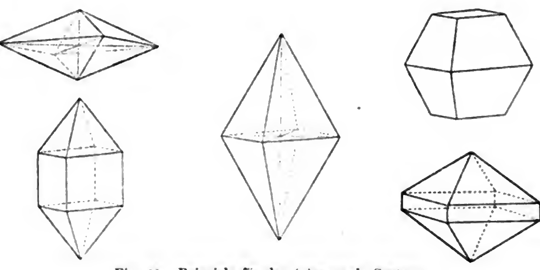


Fig. 13. Beispiele für das tetragonale System.

Das hexagonale oder drei- und einaxige System hat drei gleiche, in einer Ebene liegende, unter Winkeln von 60 Grad sich scheidende und eine vierte, auf jenen senkrecht stehende, ihnen (selten) gleiche, meist ungleiche Achse.

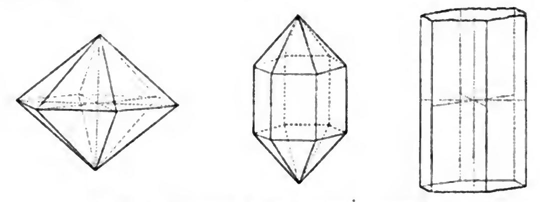


Fig. 14. Beispiele für das hexagonale System.

Das rhombische System hat drei ungleiche auf einander senkrechte Achsen.

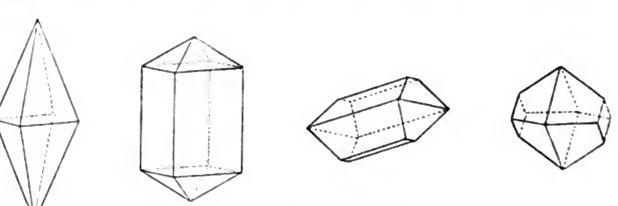


Fig. 15. Beispiele für das rhombische System.

Das klinorhombische oder monoklinische System hat drei ungleiche Achsen, von welchen zwei in einer Ebene liegende einander schiefwinkelig schneiden, während die dritte auf ihrer Durchschnittsebene senkrecht steht.

Endlich das klinorhomboidische oder triklinische System ist das verwickeltste von allen. Es hat drei ungleiche, einander schiefwinkelig schneidende Achsen.

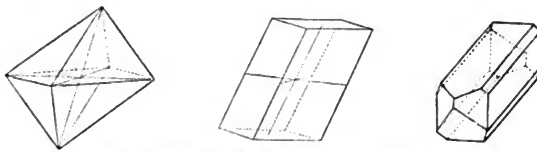


Fig. 16. Beispiele für das klinorhombische System.

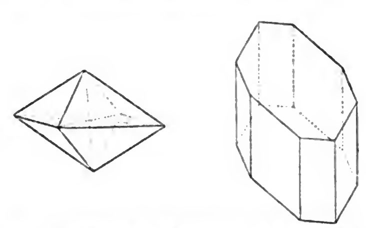


Fig. 17. Beispiele für das klinorhomboidische System.

Nachdem nun die Grundgesetze der Mechanik im allgemeinen sowie insbesondere für feste Körper aufgefunden waren, musste man notwendig untersuchen, ob dieselben auch für flüssige und gasförmige Körper gültig seien oder ob man hier zu anderen Gesetzen gelange.

So entdeckte man die sogenannte Volumenelastizität oder die Zusammendrückbarkeit der Flüssigkeiten und lernte dieselben messen mittelst des von Hans Christian Oersted erfundenen Piëzometers.

Durch solche Messungen bestimmten Regnault und Grafei die Zusammendrückbarkeit des Wassers beim Druck von einer Atmosphäre zu 50 Milliontel seines Volumens, ebenso für Weingeist zu 80 Milliontel, für Quecksilber zu nur 3 Milliontel. Bei den meisten Flüssigkeiten steigt nach Amagat die Zusammendrückbarkeit der Flüssigkeiten mit der Temperatur.

Die Kapillaritätserscheinungen gehören zu den auffallendsten Beziehungen zwischen flüssigen und festen Körpern und mussten daher schon frühe die Aufmerksamkeit der Forscher rege machen. Ein Kapillaritätsgesetz fand aber erst Gay Lussac, welcher dasselbe aussprach: „Die Höhen der gehobenen oder niedergedrückten Flüssigkeitssäulchen verhalten sich umgekehrt wie die Durchmesser der Röhrchen." Gay Lussac konstruierte einen Messapparat zum genauen Nachweis dieses Fundamentalsatzes. Einfluss auf die Erscheinung haben die Dichtigkeit der angewendeten Flüssigkeit und die Temperatur.

Die vollständige theoretische Begründung der Kapillaritätserscheinungen gab Laplace im Jahr 1819.

Die Diffusion zweier Flüssigkeiten wird durch eine trennende, aber permeable Membran so wesentlich modifiziert, dass man hier einen ganz neuen Kreis von Erscheinungen wahrzunehmen glaubte, die man unter dem Namen Osmose zusammenfasste. Die Osmose ist aber offenbar nur Dif-

fusion in Verbindung mit Erscheinungen, welche den Kapillaritätsvorgängen nahe verwandt sind. Die wichtigsten Arbeiten über Osmose verdanken wir N. Fischer, Dutrochet, Vierordt und Jolly. Graham bearbeitete besonders die reinen Diffusionsvorgänge. Er beleuchtete zuerst den Unterschied zwischen Krystalloidsubstanzen, welche leicht diffundieren, und Colloidsubstanzen, welche schwer diffundieren.

Der Natur des flüssigen Aggregatzustandes entsprechend, ist die Geschwindigkeit einer aus der Oeffnung eines Gefässes ausströmenden Flüssigkeit abhängig von ihrer Druckhöhe, aber unabhängig von ihrer Dichtigkeit und von der Richtung des ausfliessenden Strahls. Torricelli hatte schon 1641 den Satz begründet:

$$v = \sqrt{2gh},$$

wo v die Ausflussgeschwindigkeit, h die Druckhöhe und g die Endgeschwindigkeit des aus dieser Höhe frei herabfallenden Tropfens bezeichnet.

Hieraus könnte man die Formel ableiten:

$$wv = w\sqrt{2gh} \cdot s,$$

wo w die Grösse der Ausflussöffnung, s das specifische Gewicht der Flüssigkeit wäre. Diese Formel entspricht jedoch nicht der Wirklichkeit, weil die Flüssigkeit sich nicht nur fallend bewegt, sondern von allen Seiten her der Ausflussöffnung zuströmt. Die Ausflussmenge beträgt daher noch nicht zwei Dritteile der durch Rechnung gefundenen, wie Eytelwein und andere nachgewiesen haben.

Indem ein Flüssigkeitsstrahl die Oeffnung eines Gefässes verlässt, zieht er sich stark, sehr bald bis auf etwa zwei Dritteile seines ursprünglichen Durchmessers zusammen. Diese Zusammenziehung auf 0,62 bis 0,64 des ursprünglichen Durchmessers findet statt bei einer Entfernung von der Ausflussöffnung, welche dem Durchmesser derselben gleich ist. Dann findet eine sehr langsame weitere Zusammenziehung statt, falls der Strahl abwärts gerichtet ist. Bei aufwärts gerichteten Strahlen tritt allerdings nach Savart an bestimmter Stelle ein Maximum der Zusammenziehung ein. Bei einem abwärts gerichteten Strahl besteht der obere Teil aus einer soliden, glashellen Masse, der untere Teil dagegen löst sich in die sogenannten Savartschen Bäuche auf, welche aus abwechselnd verlängerten und verbreiterten Tropfen bestehen. Der Grund dieser Erscheinung ist die zunehmende Fallgeschwindigkeit mit der Zunahme der Entfernung von der Ausflussöffnung.

Aus der Zusammenziehung des ausfliessenden Strahls ergibt sich von selbst die Notwendigkeit, dass ein der Ausflussöffnung angesetztes, bis zu einem gewissen Grade nach aussen konisch verjüngtes kurzes Rohr die Menge der ausströmenden Flüssigkeit nicht vermindert. Setzt man an dieses Rohr ein zweites, sich nach aussen konisch erweiterndes, so wird die Ausflussmenge sogar beträchtlich vergrössert. Mit diesen Erscheinungen haben sich Venturi und Eytelwein eingehend beschäftigt. Sie bewiesen experimentell, dass der auf das Gefäss wirkende Luftdruck der Grund der Beschleunigung ist. Magnus zeigte, dass das ausfliessende Wasser einen geringeren Seitendruck ausübt als ruhendes Wasser.

Die einfache Beziehung zwischen dem Volumen und dem Expansionsdruck eines Gases hatte zuerst Boyle aufgefunden, ohne jedoch ein klares Verständnis für dieselbe zu haben. Erst Richard Townley brachte das sogenannte Mariottische Gesetz auf einen bestimmten Ausdruck. Nach diesem Gesetz steht bei gleicher Temperatur der Luftdruck im umgekehrten

Verhältnis zum Luftvolumen. Nach den Versuchen von Arago und Dulong erleidet das Mariottische Gesetz selbst bei einer dreissigfachen Verdichtung noch keine Veränderung. Pouillet und besonders Regnault (1845) führten die Versuche mit grösserer Genauigkeit aus. Regnault verlängerte den längeren Schenkel des Versuchsapparates bis zu 24 Meter. Erst in der Nähe des Verflüssigungspunktes eines Gases erleidet das Mariottische Gesetz Unregelmässigkeiten, insofern namentlich die Dichtigkeit desselben rascher wächst als der Druck. Natterer experimentierte bis zu einem Druck von 3600 Atmosphären.

Die genaue Feststellung des Mariottischen Gesetzes führte zur Erfindung des für Dampfmaschinen so überaus wichtigen Luftdruckmessers oder Manometers.

Die Dichtigkeit eines Gases wird beeinflusst durch Temperatur und Druck. Für Dichtigkeitsbestimmungen ist es aber sehr bequem, dass das Verhältnis der Dichtigkeiten zweier Gase bei gleicher Temperatur und gleichem Druck das nämliche bleibt, weshalb man das specifische Gewicht der Gase auf dasjenige der atmosphärischen Luft oder des Wassertoffs zu beziehen pflegt. Im Jahre 1847 bestimmte Regnault die atmosphärische Luft unter 45° n. B. und im Meeresniveau als 773,533 mal leichter als Wasser bei 4° C. und 10517 mal leichter als Quecksilber.

Das Instrument zum Messen des Luftdrucks, das Barometer oder der Schweremesser, wurde in doppelter Beziehung höchst wichtig für die wissenschaftliche Forschung: erstlich nämlich für die Meteorologie und Klimatologie und zweitens für die Messung der Gebirgshöhen.

Das Ausflussgesetz für Gase ist demjenigen für Flüssigkeiten analog. Man kann es ausdrücken durch die Formel:

$$v = \sqrt{2gh},$$

wo v die Ausflussgeschwindigkeit, h die Höhe einer Luftsäule von der Dichtigkeit des ausströmenden Gases, welche dem die Ausströmung beherrschenden Druck entspricht. Ist H die Höhe einer Quecksilbersäule zur Messung der Druckdifferenz, D die Dichtigkeit des Quecksilbers und d die Dichtigkeit des Gases, so ist:

$$H : h = d : D, \text{ und:}$$

$$v = \sqrt{\frac{2gH \cdot D}{d}}$$

Daraus folgt das Grahamsche Gesetz, dass die Ausströmungsgeschwindigkeiten verschiedener Gase unter gleichem Druck sich umgekehrt verhalten wie die Quadratwurzeln ihrer specifischen Gewichte.

Die Diffusionsvorgänge der Gase sind denen der Flüssigkeiten durchaus ähnlich. Auch die osmotischen Erscheinungen sind denen der Flüssigkeiten analog. Graham zeigte 1834, dass, ähnlich den Ausflussgeschwindigkeiten, auch die Diffusionsgeschwindigkeiten sich umgekehrt verhalten wie die Quadratwurzeln der specifischen Gewichte der Gase.

Auch zwischen Flüssigkeiten und Gasen finden Diffusionserscheinungen statt, obgleich man sie in der Regel als Absorptions- oder Lösungsvorgänge bezeichnet. Im Jahre 1803 fand Henry das Gesetz, dass die Quantität des von einer Flüssigkeit absorbierten Gases dem Drucke der auf der Flüssigkeit lastenden Gasmenge proportional ist. Dieses Gesetz stimmt mit dem nach Mariotte benannten überein, insofern die Absorption immer in gleichem Volumverhältnis geschieht.

Nach einem von Dalton entdeckten Gesetz kommt bei einem Gasgemenge, welches mit einer Flüssigkeit in Berührung tritt, für jedes einzelne Gas bei der Absorption nur der von ihm ausgehende Teildruck in Betracht, aber nicht der Druck der übrigen Gase. Mit wachsender Temperatur nimmt die Absorptionsfähigkeit ab. Bunsen stellte über die Absorptionsfähigkeit verschiedener Gase bei bestimmten Temperaturen sehr genaue Untersuchungen an.

Den Diffusionsvorgängen analog ist auch die Verdichtung von Gasen an der Oberfläche fester Körper, in den Poren der Holzkohle, des Platinmoors und anderer poröser Körper. Auf die Verdichtung des Sauerstoffgases durch Platinmoor gründet sich das bekannte Döbereinersche Feuerzeug.

Die Bewegungen der Körper sind von zweifacher Art, nämlich: Ortsbewegungen und fortgeleitete Bewegungen, auch Schwingungen oder Wellenbewegungen genannt.

Die Wellenbewegung studierten die Gebrüder Weber genau bei derjenigen des Wassers. Sie fanden, dass jedes Wasserteilchen in der Nähe der Oberfläche einen Kreis, entfernter von der Oberfläche aber eine Ellipse beschreibt, deren grössere Achse der Horizontalen oder der Längsrichtung der Welle parallel ist. Die Bewegung jedes einzelnen Wasserteilchens und die Bewegung der Welle sind also ganz verchiedene Dinge [1]. Während ein Wasserteilchen einen Umlauf vollendet, schreitet die Welle um eine ganze Wellenlänge vorwärts. Diese Zeit heisst die Schwingungsdauer T. Bezeichnet man mit L die Länge einer Welle, mit c die Fortpflanzungsgeschwindigkeit, so ist:

$$c = \frac{L}{T}. \quad L = cT. \quad T = \frac{L}{c}.$$

Die Anzahl der Schwingungen während einer Sekunde heisst n. Es ist dann:

$$T = \frac{1}{n}, \; c = nL. \quad L = \frac{c}{n}, \; n = \frac{c}{L}.$$

Begegnen und kreuzen sich zwei oder mehrere Wellensysteme, so entstehen sogenannte Interferenzerscheinungen, nämlich Erhöhung der Wellenberge, wo zwei oder mehrere dergleichen auf einander treffen, gegenseitige Aufhebung, wo ein Berg mit einem Thal zusammentrifft u. s. w. Die Erscheinungen lassen sich im voraus berechnen.

Ganz analoge Erscheinungen der Wellenbewegung zeigen sich in festen oder gasförmigen Körpern. Die Wellenbewegung kann quer- (transversal) oder längsgerichtet sein, je nachdem die kleinsten Teilchen transversal oder longitudinal aus ihrer Gleichgewichtslage verschoben werden. Transversalschwingungen macht z. B. die Sehne des gespannten Bogens, wenn man sie auf ihre Straffheit prüft. Longitudinalschwingungen macht die Schallwelle. Ausser den fortlaufenden Wellen gibt es auch stehende, bei denen ein bestimmtes Molekel des schwingenden Körpers stets dem nämlichen Teil der Welle entspricht. Die Sehne des gespannten Bogens z. B. macht stehende Schwingungen. Hier bildet sich nur eine einzige

[1] Diese einfache Unterscheidung ist oft missverstanden worden, so z. B. sogar in dem Lehrbuch von J. Jochmann und O. Hermes: Grundriss der Experimentalphysik. Berlin 1885. S. 120 unten. Sehr schön und klar ist dagegen die Darstellung in Eisenlohrs Lehrbuch der Physik.

Welle. Es kommt aber, z. B. bei den Transversalschwingungen der Saiten, auch vor, dass sich hinter einander mehrere Wellen bilden, welche durch ruhende Punkte, sogenannte Knoten, von einander getrennt sind. Dabei können die verschiedenen Wellen sogar eine verschiedene Breite (Amplitude) haben. Solche stehende Wellensysteme entstehen nicht selten durch Interferenz fortlaufender Wellensysteme.

Schwingungsdauer und Wellenlänge der fortschreitenden Welle stimmen mit der Schwingungsdauer und Wellenlänge der von jener erzeugten stehenden Welle überein, so dass die Entfernung der Knotenpunkte von einander eine halbe Wellenlänge beträgt.

Die Schwingungsdauer einer gespannten Saite, welche eine einzige stehende Welle bildet, ist der Länge der Saite direkt proportional, sie ist gleich der Zeit, während welcher eine fortlaufende Welle die Saite hin und zurück durchläuft. Sie verhält sich umgekehrt wie die Quadratwurzel aus der Spannungsgrösse der Saite und direkt wie die Quadratwurzel aus der Dichte oder dem specifischen Gewicht des Materials der Saite. Bezeichnet l die Länge der gespannten Saite, G das Gewicht derselben, p das Spannungsgewicht, g das Gravitationsgewicht, so ist nach Brook Taylor (1685 bis 1731):

$$T = 2\sqrt{\frac{lG}{gp}}, \text{ oder:}$$

$$T = 2l\sqrt{\frac{k}{gp}},$$

wo k das Gewicht der Längeneinheit der Saite bedeutet. Es ist ferner die Geschwindigkeit der Fortpflanzung der Transversalwellen:

$$c = \sqrt{\frac{gp}{k}}.$$

Ausser den Longitudinal- und Transversalschwingungen unterscheidet man noch Drehungsschwingungen (Torsionsschwingungen). Es können an einem und demselben Körper alle drei Arten von Schwingungen hervortreten, ohne einander gegenseitig zu stören.

Die Ausbildung der Wellenlehre hatte die grösste Bedeutung für die Entwickelung verschiedener Zweige der Physik. Am wichtigsten sind die Erscheinungen der Wellenbewegung der Luft (Akustik) und des Aethers (Optik und Wärmelehre) geworden.

Töne entstehen durch Luftschwingungen, welche sich in gleichen (sehr kleinen) Zeitintervallen wiederholen. Für sie ist folgendes zu unterscheiden:

1. Die Stärke des Tons, abhängig von der Schwingungsweite (Amplitude) der Luftwelle.
2. Die Tonhöhe, abhängig von der Schwingungsdauer oder der Anzahl der Schwingungen in der Zeiteinheit.
3. Der Klang, abhängig von der Form der Wellen.

Die Schallwellen sind Longitudinalwellen, welche durch abwechselnde Verdichtung und Verdünnung der Luftteilchen entstehen.

Für die Musik erschien von besonderer Wichtigkeit die Ermittelung der Schwingungszahlen, welche einem bestimmten Ton entsprechen. Zu diesem Zweck wurden verschiedene Vorrichtungen erfunden. Am einfachsten ist diejenige von Savart, welche aus einer Anzahl von um eine gemeinsame

Achse drehbaren Zahnrädern besteht, bei welchen die Anzahl der Zähne bestimmte Verhältnisse bildet. Der Ton wird dadurch gebildet, dass man während rascher Umdrehung der Achse die Zähne mit der Kante eines Kartenblattes berührt.

Nach Savart gehören 16 Luftwellen oder Doppelschwingungen in der Sekunde dazu, um den tiefsten hörbaren Ton hervorzubringen, und bei 24000 Schwingungen in der Sekunde ist der Ton zu hoch, um deutlich unterschieden zu werden. Doch vernimmt man bei 48000 Schwingungen noch eine Art von Geräusch. Nach Despretz bringen Stimmgabeln noch bei 36000 Schwingungen in der Sekunde einen vernehmbaren Ton hervor.

Bei der Sirene von Cagniard de la Tour wird ein Luftstrom gegen das sich drehende Zahnrad geblasen. Der Ton entsteht dadurch, dass die Zahnlücken den Strom periodisch hemmen. Eine grosse Verbesserung erhielt diese Sirene dadurch, dass man statt des Zahnrades eine Platte von Metall nahm, in welcher im Kreise angeordnet eine Anzahl von Löchern durchgebohrt ist. Auf dieser Platte bewegt sich eine zweite mit einer gleichen Anzahl von Durchbohrungen in gleicher Anordnung. Die Durchbohrungen treffen alle in gleichen, aber entgegengesetzt gerichteten schiefen Winkeln zusammen, so dass der von unten her durch ein Rohr die untere Platte treffende Luftstrom die obere Platte in rasche Umdrehung versetzt. Die Zahl der Umdrehungen kann an einem Zeigerwerk abgelesen werden.

Bei der Brownschen Sirene wird Dampf von hoher Spannung angewendet, wodurch man so schrille Töne hervorbringen kann, dass das Instrument als Nebelsignal an Küsten zur Warnung dient.

Es kann nicht unsere Absicht sein, hier auf die akustische Theorie der musikalischen Töne einzugehen. Uns interessiert hauptsächlich, dass den zur Harmonie zusammenstimmenden Tönen sehr einfache Verhältnisse der Schwingungszahlen entsprechen. Die musikalisch gut brauchbaren Töne liegen nach Helmholtz zwischen 40 und 4000 Schwingungen, bilden 7 Oktaven und ihre Wellenlängen betragen 8 m bis 8 cm.

Bei gespannten Saiten verhalten sich die Schwingungszahlen umgekehrt wie ihre Längen. Diese und andere Erscheinungen beim Verhalten gespannter Saiten haben wir bereits oben kennen gelernt, denn sie ergeben sich aus dem Taylorschen Gesetz.

Auf der gespannten Saite kann man, so z. B. durch sehr schräges Anstreichen mit dem Bogen, auch Longitudinalschwingungen hervorrufen, welche weit höhere Töne geben.

Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles beträgt nach den im Jahr 1823 von Moll und van Beck in der Nähe von Utrecht angestellten Beobachtungen bei einer Temperatur von 0°: 332,15 m in der Sekunde. Die Dichtigkeit der Luft hat auf die Stärke des Schalles Einfluss, aber seine Geschwindigkeit ist vom Barometerstand unabhängig.

Die Geschwindigkeit der Schallbewegung verschiedener Gase wurde von Dulong und von Masson auf indirektem Weg ermittelt, indem sie nämlich Orgelpfeifen mit diesen Gasen anfüllten und nun aus den Tonhöhen die Schwingungszahlen ableiteten.

Die Schallgeschwindigkeit im Wasser fanden Colladon und Sturm bei ihren Untersuchungen im Genfer See $4\frac{1}{2}$ mal so gross wie in der Luft.

Chladni und in neuerer Zeit Wertheim bestimmten die Schallgeschwindigkeit in verschiedenen festen Körpern aus der Dauer der Longitudinalschwingungen von aus jenen Körpern angefertigten Stäben. Nach Chladni

ist die Schallgeschwindigkeit im Glase $16^{2}/_{3}$ mal grösser als in der atmosphärischen Luft.

Die Reflexion der Schallwellen folgt den einfachen mathematischen Gesetzen der Reflexion überhaupt, welche besonders in der Optik eine ausgiebige Anwendung gefunden haben. Dass auch Interferenzerscheinungen stattfinden, so gut wie bei anderen Wellenbewegungen, liess sich von vornherein annehmen. Den thatsächlichen Nachweis derselben haben Hopkins und Quincke geliefert, nachdem früher schon Savart und Seebeck eingehende Untersuchungen darüber angestellt hatten. Eine direkte Folge von Interferenzerscheinungen für die Tonempfindung sind die unter dem Namen Schwebungen bekannten periodischen Schwankungen der Stärke zweier Töne. Die Anzahl der in einer Sekunde gehörten Schwebungen ist gleich der Differenz der Schwingungszahlen der beiden Töne. Im Jahr 1839 erschien in Poggendorfs Annalen eine Arbeit von Georg Simon Ohm „Ueber Kombinationstöne und Stösse". Ausführlicher behandelte Ohm denselben Gegenstand in derselben Zeitschrift im Jahre 1843: „Ueber die Definition des Tons und die Theorie der Sirene und ähnlicher tonbildender Vorrichtungen". Den theoretischen Hauptinhalt dieser Arbeit fasst Heller folgendermassen zusammen: „Als einzigen und einfachen Ton empfindet unser Ohr bloss diejenige Luftbewegung, bei welcher die Luftteilchen senkrecht zum Trommelfell pendelartig, in einfach harmonischer Bewegung hin- und herschwingen. Jede andere Luftbewegung zerlegt das Ohr in eine Reihe von pendelartigen Schwingungen, denen entsprechend es zugleich eine Reihe von Tönen empfindet. Jeder tönende Körper erzeugt ausser dem tiefsten und stärksten, dem Grundton, gleichzeitig verschiedene höhere oder Obertöne, deren Schwingungszahl zwei-, drei- und mehrmal so gross ist wie die des Grundtons. Der Klang ist ein Zusammenklingen einfacher, harmonischer Töne" [1]. Diese Lehre Ohms wurde lange Zeit unbeachtet gelassen, ja sogar von Seebeck und anderen angegriffen, bis erst im Jahr 1862, acht Jahre nach Ohms Tode, Helmholtz dieselbe zu Ehren brachte.

Weit früher schon, im Jahre 1714, hatte Tartini zu Ancona bei seinen musiktheoretischen Studien die Kombinationstöne entdeckt, welche man auch nach seinem Namen benannt hat. Sie entstehen durch das Zusammenklingen zweier Töne und haben als Schwingungszahl diejenige der Summe oder der Differenz beider Töne. Tartini entdeckte die Differenztöne. Seine auf diese Entdeckung gestützten theoretischen Betrachtungen führten ihn zu Irrtümern. Sorge (1740) und Romieu (1753) fanden die Differenztöne unabhängig von Tartini.

Die von Ohm entdeckten Töne sind Summationstöne, deren Schwingungszahl gleich der Summe derjenigen zweier Töne ist. Erst lange nach Ohms Tode wurde Helmholtz auf diese Obertöne aufmerksam und es gelang ihm, dieselben auch für andere ohne Schwierigkeit wahrnehmbar zu machen.

Nach den Untersuchungen von Helmholtz [2] entsteht der Klang (timbre) der verschiedenen Instrumente und der menschlichen Stimme durch die Obertöne, deren fast jedes Instrument einige hervorbringt, welche der harmonischen Oberreihe des Grundtons angehören. Die Klangfarbe oder der

---

[1] Heller, a. a. O., Bd. II, S. 622.

[2] Die Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik. Braunschweig 1862.

Charakter der Töne jedes Instruments ist eben durch die verschiedene Zahl und Stärke jener Obertöne bedingt. Helmholtz wies ferner nach, dass die Vokalklänge aus Obertönen zusammengesetzt sind.

Das Licht ist nach Newton eine vom leuchtenden Körper ausströmende Materie (Emanationstheorie). Spätere haben eingesehen, dass diese Annahme unhaltbar ist und nehmen als Ursache der Lichtempfindung eine Wellenbewegung des Weltäthers an (Undulationstheorie), eine Annahme, welche sich gegenwärtig der allgemeinen Anerkennung erfreut. Die allgemeinen Gesetze der Verbreitung des Lichtes sind jedoch von dieser Hypothese unabhängig und haben schon vor ihrer Aufstellung die mathematische Ableitung gefunden. Das Licht verbreitet sich gradlinig nach



Fig. 18. Bildnis von Helmholtz.

allen Seiten, woraus sich ergibt, dass seine Intensität abnehmen muss (analog der Gravitation) mit dem Quadrat der Entfernung von der Lichtquelle.

Das Leuchten ist keine Eigenschaft der Körper, sondern es ist eine Wellenbewegung des Aethers, welche zustande kommt bei bestimmten chemischen Verbindungen, welche unter dem Namen der Verbrennungsprozesse bekannt sind. Man muss hier ebenso wie in der Akustik zweierlei unterscheiden: die Wellenbewegung selbst und die Lichtempfindung, welche sie durch das Sehorgan in uns hervorruft. Zur Messung der Intensität selbst würde es natürlich am richtigsten sein, eine mechanische Vorrichtung, eine Arbeitsleistung des Lichtes, so z. B. eine chemische Zersetzung zu Grunde zu legen. Dabei tritt aber die Schwierigkeit hervor, dass der Lichtstrahl zusammengesetzt ist und dass die uns bekannten chemischen Einwirkungen immer nur von einem Teil des Spektrums ausgehen. Man ist daher für die Bestimmung der Lichteinwirkung auf unser Sehorgan auf die unvollkommene Methode des Vergleichs angewiesen.

Ein sehr rationelles Photometer ist das von Bouguer angegebene [1], später von Ritchie verbesserte Instrument, da es zur Messung das Grundgesetz der Verbreitung des Lichtes benutzt. Auf dasselbe Prinzip gründet sich auch das Photometer von Rumford, welches die Lichtstärke bestimmt durch Vergleichung der durch zwei Lichtquellen von einem Stäbchen auf eine weisse Tafel geworfenen Schlagschatten und der Entfernung der beiden Lichtquellen von der Tafel. Ein anderes Prinzip benutzte Lampadius. Er befestigte in einem Rohr eine Anzahl gleichdicker durchsichtiger Hornplatten. Nach der Anzahl der Hornplatten, welche nöthig waren, um vom Strahl einer bestimmten Lichtquelle nichts mehr durchzulassen, bestimmte er die Lichtstärke. Höchst scharfsinnig wendet Leslie zur Bestimmung der Lichtstärke ein Differentialthermometer an, welches von Ritchie verbessert wurde. Bunsens Photometer, welches neuerdings am häufigsten Anwendung findet, beruht wieder auf dem Grundprinzip der Lichtverbreitung.

Wellenbewegungen vollziehen sich im allgemeinen ausserordentlich rasch im Verhältnis zu den Ortsbewegungen. Aber von der ungeheuren Geschwindigkeit der Wellenbewegung des Aethers: der Licht- und Wärmestrahlen, hatte man in früheren Jahrhunderten keine Vorstellung. Aus Messungen bei Gelegenheit der Verfinsterung der Jupiterstrabanten leitete Olaf Römer im Jahr 1675 die Geschwindigkeit des Sonnenlichts ab und fand, dass dasselbe in einer Sekunde 297000 km oder 40000 geogr. Meilen zurücklege. Bradley bestimmte im Jahr 1725 durch die Aberration des Lichtes der Fixsterne dessen Geschwindigkeit zu 295000 km in der Sekunde. Fizeau, Foucault und Cornu gelang es sogar, für terrestrische Entfernungen die Geschwindigkeit des Lichtes zu bestimmen. Die von ihnen erhaltenen Resultate stimmen im wesentlichen mit denjenigen von Olaf Römer und Bradley überein.

Die zu vollkommener mathematischer Ableitung führenden Arbeiten über die Reflexion des Lichtes führten zu einer besonderen Wissenschaft, der Katoptrik. Da aber das Licht nicht bloss den äthererfüllten Weltraum, sondern auch Gase, Flüssigkeiten und manche (sogenannte durchsichtige) feste Körper durchdringt, so führte die Untersuchung dieser Erscheinungen zu einer nicht minder sicher mathematisch ableitbaren Wissenschaft von der Brechung des Lichtes, Dioptrik genannt.

Newton war es 1666 gelungen, den weissen Lichtstrahl mittelst eines Prismas in ein farbiges Spektrum zu zerlegen. Aus dieser Fundamentalerscheinung entwickelte sich nach und nach die Lehre von der Farbenzerstreuung oder Dispersion des Lichtes.

Newton unterschied sieben Farben des Prismas, welche, weil sie im Regenbogen, bei welchem die Wassertröpfchen des Regens die zerlegende Rolle des Prismas übernehmen, in ähnlicher Weise hervortreten, auch die Regenbogenfarben genannt werden. Es sind folgende: rot, orange, gelb, grün, hellblau, indigo, violett. Eigentlich sind es nur sechs Farben, aber da der blaue Streifen des Spektrums sehr breit ist, und da alle Farben allmählich in einander übergehen, so teilte Newton den blauen Streifen in hellblau und violett.

Strenge genommen gibt es überhaupt nur drei Farben, nämlich: rot, gelb und blau. Die anderen sind Mischfarben oder Komplementärfarben.

---

[1] Pierre Bouguer: Essai d'optique sur la gradation de la lumière. Paris 1729.

Die Körper sind an und für sich farblos. Farbig erscheinen sie uns nur deshalb, weil sie die Lichtstrahlen, von denen sie getroffen werden, zerlegen. Ein Teil der farbigen Strahlen wird von ihnen verschluckt. Ein anderer Teil des Farbenspektrums wird zurückgeworfen und dessen Farben erscheinen uns als Farben des reflektierenden Körpers. Wären die Körper selbst farbig, so müssten sie uns nachts ebensogut farbig erscheinen wie am Tage.

Die von Newton benutzte Einrichtung konnte den Anforderungen, welche man an wissenschaftliche Apparate zu stellen berechtigt ist, in keiner Weise genügen. Das ist aber im höchsten Grade der Fall bei dem Spektralapparat von Kirchhoff und Bunsen, wo dem Prisma das Licht

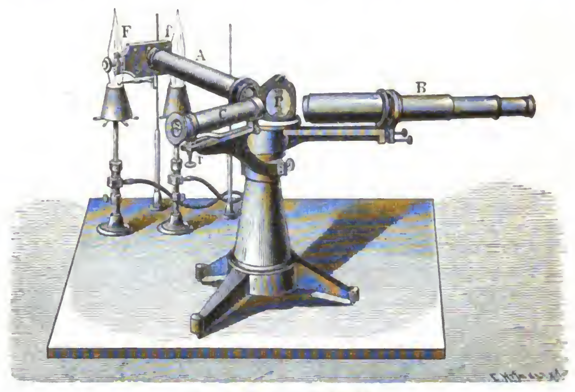


Fig. 19. Bunsens Spektroskop.

durch ein Fernrohr mit Spalt statt des Okulars zugeführt und das Spektrum durch ein anderes Fernrohr beobachtet wird.

Im Jahre 1802 entdeckte Wollaston im Sonnenspektrum eine Anzahl dunkler Linien. Im Jahre 1814 beobachtete Fraunhofer dieselben genauer durch das Theodolith. Seine Untersuchungen veröffentlichte er in den Denkschriften der Münchener Akademie Band V, 1814. 1815. Mit Hülfe des Theodolithen bestimmte er die Lage von mehr als 580 solcher Linien, die nach ihm die Fraunhoferschen Linien genannt werden. Die Hauptgruppen benannte er mit Buchstaben. Lässt man das Licht durch eine Anzahl hinter einander angebrachter Prismen treten, so breitet sich das Prisma beträchtlich aus und man kann über 10000 Linien zählen, indem die dickeren Striche und Schatten sich in Gruppen äusserst feiner Linien auflösen.

Auffallend musste es erscheinen, dass die Spektra einer Kerzenflamme, einer Gasflamme, eines weissglühenden Körpers und anderer terrestrischen Lichtquellen gar keine Fraunhoferschen Linien zeigen, sondern ununterbrochene Farbenbilder geben. Das durch Linien unterbrochene Farbenspektrum ist also eine Eigentümlichkeit des Sonnenlichtes und dabei ist es gleichgültig, ob das Licht direkt von der Sonne kommt oder reflektiert durch Wolken, durch den Mond oder die Planeten.

Fraunhofer unterschied acht besonders stark hervortretende Linien,

welche er mit den Buchstaben A bis H bezeichnet. A liegt im äussersten Rot, B im mittlen Rot, C nahe am Orange, D zwischen Orange und Gelb, E mitten im Grün, F zwischen Grün und Blau, G im Indigo, H, aus zwei breiten Streifen zusammengesetzt, gegen Ende des Violett.

Als William Herschel im Jahre 1800 die Farben des Sonnenspektrums mit dem Thermometer prüfte, fand er die ultraroten nicht leuchtenden, aber stark erwärmenden Strahlen. Im folgenden Jahr entdeckte Ritter jene sogenannten ultravioletten Strahlen, welche wie die blauen und violetten die Haloidsalze des Silbers chemisch zersetzen. Sie sind nur dann in violettgrauem Farbenton (Lavendelgrau nach Herschel) sichtbar, wenn die übrigen Teile des Spektrums abgeblendet sind. Auch dieser Teil des Spektrums zeigt zahlreiche dunkle Linien, welche wie diejenigen des ganzen Spektrums als Lücken in demselben aufzufassen sind. Im Jahre 1842 nahm Becquerell vom ganzen Spektrum ein Photogramm auf und bezeichnete die im Ultraviolett liegenden Strahlen mit den Buchstaben L bis T. Im Jahre 1843 zeigten sich die grossen Vorzüge der Daguerreotypie auch darin, dass es Draper gelang, einen Teil des ultraroten Spektrums zur Anschauung zu bringen, eine Leistung, welche mittelst der Photographie erst im Jahr 1880 Abney erreichte.

Im Jahre 1823 entdeckte Fraunhofer die Beugung des Lichtes. Er bediente sich zu diesen Untersuchungen feiner Drahtgitter. Feiner sind die Nobertschen Probeplatten zur Prüfung der Leistungsfähigkeit der Mikroskope. Es gelang Nobert, mittelst der Teilmaschine auf einer Glasplatte den Raum eines Quadratmillimeters mit 4000 Längs- und Querstrichen in gleichen Abständen zu ritzen.

Die Entdeckung der Beugung des Lichtes rief in den theoretischen Anschauungen eine völlige Umwandlung hervor. Bis dahin hatte noch die Newtonsche Emanationshypothese ziemlich ausschliessend geherrscht. Goethes Farbenlehre bewegte sich in leeren Phantastereien und konnte unter den Physikern keine Anhänger gewinnen. Die Emanationshypothese wollte sich aber mit den Erscheinungen der Beugung, der Polarisation, der Interferenz u. s. w. durchaus nicht mehr in Einklang bringen lassen. Schopenhauer ist bei seinen optischen Bestrebungen, in denen er sich an Goethe anlehnt, ebenso wie in seinem ganzen Philosophem leeren Phantasiespielen anheimgefallen, wodurch seine Auseinandersetzungen allen Wert verlieren.

Fig. 20. Das Sonnenspektrum nach Fraunhofer.

An Versuchen, die Emanationshypothese durch eine bessere zu ersetzen, hatte es auch früher nicht ganz gefehlt.

Huygens (1690) hatte die Unhaltbarkeit der Emanationshypothese gefühlt und neigte sich der Ansicht zu, dass das Licht sich ähnlich wie der Schall durch eine Art von Wellenbewegung fortpflanze.

Mit dem Beginn unseres Jahrhunders tritt die Ansicht, dass Licht und Schall analoge Erscheinungen seien und durch Wellenbewegung der Materie verursacht werden, aufs bestimmteste hervor. Am 16. Januar 1800 las Thomas Young in der Royal Society eine Abhandlung: „Outlines and Experiments respecting Sound and Light.“ Er äussert hier die Ansicht. das Licht werde durch die Schwingungen eines elastischen Mediums verursacht. Diese Annahme belegt er durch wissenschaftliche Gründe, wie z. B. die Farbenerscheinungen dünner Blättchen, die teilweise Reflexion bei der Brechung u. a. Youngs Ansichten fanden aber Widerspruch und wenig Anerkennung.

Der Undulationshypothese zum Sieg zu verhelfen, war Augustin Jean Fresnel vorbehalten. Fresnels optische Entdeckungen fallen in die Jahre 1815 bis 1826.

Eine der Hauptschwierigkeiten, welche der Annahme der Emanationshypothese entgegenstanden, lag in den Interferenzerscheinungen. Schon Grimaldis Beobachtung (1650), dass der Lichtfleck, welchen das durch zwei nahe beisammenliegende kleine Oeffnungen in einen dunkeln Raum eintretende Sonnenlicht hervorbringt, dunkle Streifen zeigt, liess sich mit Newtons Annahme keineswegs vereinigen. Young erblickte darin ganz richtig eine Interferenzerscheinung.

Fresnel demonstrierte die Undulationshypothese am Gitterspektrum, welches, wie die Theorie es verlangt, eine Anzahl intensiv gefärbter

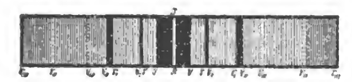


Fig. 21. Gitterspektrum.

Streifen zeigt, wo wie bei s, r, r_1 u. s. w. in vorstehender Figur, der Wellenunterschied eine ganze Wellenlänge beträgt, womit eine gleiche Anzahl dunkler Streifen abwechselt, wo der Wellenunterschied wie bei v, v_1, v_2 u. s. w. einer halben Wellenlänge entspricht.

Bei genügend engem Spalt und genügend feinem Gitter werden auch die Fraunhoferschen Linien sichtbar.

Der Winkel, welchen die dunkeln Linien mit der Achse des einfallenden Strahls bilden, und der Abstand des Spektrums vom Gitter gaben Fraunhofer genügende Anhaltspunkte zur Messung der Wellenlängen. Danach berechnete er sie für A zu 760 Milliontel mm, für H zu 393 Milliontel mm. Die Wellenlänge für die Linie T wurde von Späteren sogar nur zu 304 Milliontel mm berechnet. Aus den bekannten Daten ergibt sich durch einfache Rechnung, dass die Lichtwelle des äussersten Rot in der Sekunde 394½ Billionen und diejenige des äussersten Violett 763 Billionen Schwingungen ausführt.

Im Jahr 1814 entdeckte Fraunhofer im Gelb des Spektrums einer Flamme eine glänzend gelbe Linie. Dieselbe nimmt genau die Stelle der dunkeln Linie D im Sonnenspektrum ein. Erst im Jahr 1857 wies Swan sie als die Linie des Natriums nach. Vorbereitende Untersuchungen für die so bedeutungsvolle Swansche Entdeckung waren ausgegangen von

Herschel (1822), Talbot (1826) und Miller (1845), welche die Spektra farbiger Flammen beobachteten und fanden, dass dieselben helle farbige Linien auf dunklem Grunde zeigen, jedesmal genau an der Stelle des Spektrums, welche dem betreffenden Farbenton entspricht. Bunsen und Kirchhoff zeigten 1860 ganz allgemein, dass jeder glühende Dampf von bestimmter chemischer Zusammensetzung ganz bestimmten hellen Linien im Spektrum entspricht, dass man also durch das Spektrum qualitative analytische Untersuchungen ausführen könne; — mit einem Wort, sie wurden die Begründer der Spektralanalyse.

Weiter oben haben wir eine Abbildung des Bunsenschen Spektroskops mitgeteilt. Wir geben die Erklärung von dessen Einrichtung und Gebrauch wörtlich nach Lommel (in G. Krebs, Die Physik im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens, S. 59):

„Auf gusseisernem Stativ steht ein Flintglasprisma P mit vertikaler brechender Kante und einem brechenden Winkel von 60°. Gegen das Prisma sind drei horizontale Röhren A, B und C gerichtet. Die erste A, das Spaltrohr oder der Kollimator, trägt an ihrem dem Prisma zugekehrten Ende eine Linse a, in deren Brennpunkt sich an ihrem anderen Ende ein vertikaler Spalt l befindet, der vermittelst einer Schraube enger oder weiter gestellt werden kann. Die von einem Punkt des erleuchteten Spalts ausgehenden Lichtstrahlen werden durch die Kollimatorlinse a, weil sie aus deren Brennpunkt kommen, unter sich parallel gemacht, so dass sie das Prisma nahezu senkrecht zur brechenden Kante durchlaufen und, nachdem sie durch das Prisma abgelenkt worden, ebenfalls unter sich parallel auf die Objektivlinse b des Fernrohrs B treffen, welche nun in ihrer Brennweite ein scharfes Spektrum r v entwirft, das durch das richtig eingestellte Okular wie mit einer Lupe betrachtet wird. Wenn Sonnen- und Tageslicht durch den Spalt eindringt, so gewahrt man mit grosser Schärfe die Fraunhoferschen Linien. Um die Lage der hellen oder dunkeln Spektrallinien genau bestimmen und ihre Abstände messen zu können, hat Bunsen folgende höchst sinnreiche Einrichtung getroffen: ein drittes Rohr C, das Skalenrohr, trägt an seinem äusseren Ende s eine kleine photographierte Skala mit durchsichtigen Teilstrichen, an seinem inneren Ende dagegen eine Linse c, welche um ihre Brennweite von der Skala entfernt ist. Mittels einer Lampenflamme wird die Skala erleuchtet. Die von einem Punkt der Skala ausgehenden Strahlen, durch die Linse c parallel gemacht, werden an der Vorderfläche des Prismas auf die Objektivlinse b des Beobachtungsfernrohrs B reflektiert und von dieser in den entsprechenden Punkt ihrer Brennebene vereinigt, gerade dort, wo auch das scharfe Spektralbild entsteht. Durch das Okular schauend, erblickt man daher gleichzeitig mit dem Spektrum ein scharfes Bild der horizontalen Skala, das sich an jenes wie ein Massstab anlegt."

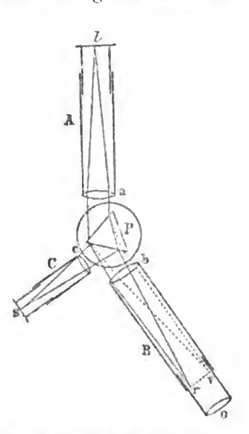


Fig. 22. Schema des Bunsenschen Spektroskops.

Will man den Winkel vermeiden, welchen beim Bunsenschen Spektro-

skop der Kollimator A und das Beobachtungsfernrohr B miteinander bilden, so kann das in einem gradsichtigen Prismensatz von abwechselnden Crownglas- (Cr) und Flintglasprismen (Fl) geschehen, wie es Amici (1860) zur Ausführung brachte. Unsere Figur zeigt das Browningsche Taschen-

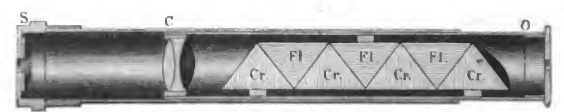


Fig. 23. Brownings Taschenspektroskop.

spektroskop im Längsschnitt. Es besteht aus zwei ineinander verschiebbaren Röhren. Das weitere Rohr zeigt bei S den Spalt. Das engere, mit dem Prismensatz versehene Rohr ist bei C mit einer achromatischen Linse, bei O mit der Oeffnung für das Auge versehen, durch welche man direkt gegen die Lichtquelle blickt.

In neuerer Zeit wendet man statt einfacher Prismen Prismensätze ohne gerade Durchsicht an. „Fig. 24 zeigt die Ansicht eines zusammen-

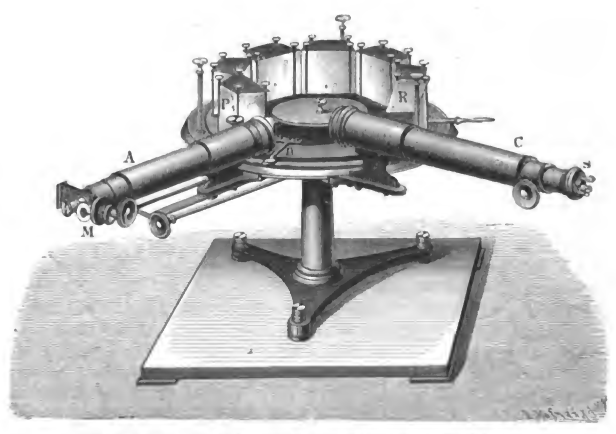


Fig. 24. Brownings zusammengesetztes automatisches Spektroskop.

gesetzten automatischen Spektroskops von Browning in London. Das durch den Spalt s in den Kollimator C eindringende Lichtbündel fällt auf den ersten Prismensatz P_1, durchläuft die oberen Hälften von sechs solchen Prismensätzen, kehrt, nachdem es an dem Reflexionsprisma R zurückgeworfen worden, durch die unteren Hälften zurück, und wird, nach Durchlaufung eines Weges von mehr als vier Fuss Glas, durch abermalige Zurückwerfung in das Beobachtungsrohr A gelenkt“ [1].

[1] G. Krebs. Die Physik im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens. Stuttgart (F. Enke) 1884. S. 62.

Ausser den Prismenspektroskopen hat man auch Gitterspektroskope konstruiert.

Der wichtigsten Ergebnisse der Spektralanalyse für die Chemie, insbesondere der Entdeckung einer Anzahl neuer Elemente, haben wir bereits im vorigen Abschnitt Rechnung getragen. Von nicht geringer Bedeutung ist ferner die Thatsache, dass alle glühenden Dämpfe und Gase die Strahlengattungen, welche sie selbst aussenden, absorbieren, alle anderen Strahlengattungen jedoch durchlassen. Wenn also das Sonnenlicht durch eine solche Gasflamme hindurchgeht, so gibt es an Stelle der hellen farbigen Linien im Spektrum schwarze Linien, welche genau mit den Fraunhofer-

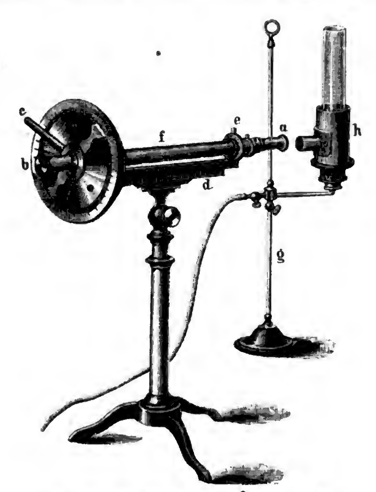


Fig. 25. Mitscherlichs Polarisationsapparat.

Erklärung der Buchstaben: a Polarisator. b Analysator. c Griff für die drehbare Fassung des Analysators. d Horizontale Messing- oder Holzschiene. f Flüssigkeitsröhre. g Gaslampe. h Blechkamin, inwendig mit weissem Thon ausgekleidet und mit seitlicher Oeffnung; dient dazu, ein möglichst intensives Licht in den Apparat zu senden und fremdes Licht abzuhalten.

schen Linien übereinstimmen. Dadurch ist das Rätsel dieser Linien gelöst. Sie entstehen durch glühende Dämpfe in der Sonnenatmosphäre, welche die ihnen eigentümlichen Linien beim Durchlassen des weissen Lichtes des inneren Sonnenkörpers absorbieren, oder, wie man zu sagen pflegt, umkehren, d. h. die farbigen in schwarze Linien verwandeln. „Das Sonnenspektrum ist demnach ein Absorptionsspektrum, welches nebeneinander die umgekehrten Spektra aller jener Stoffe enthält, die in der Sonnenatmosphäre in gasförmigem Zustand vorkommen“ [1].

So entdeckte man in der Sonnenatmosphäre: Eisen, Natrium, Wasserstoff, Calcium, Magnesium, Baryum, Nickel, Kobalt, Chrom, Mangan, Titan u. a. Dagegen fehlen Gold, Platin und Quecksilber. Manche dunklen Sonnenlinien liessen sich nicht auf irdische Elemente beziehen.

[1] E. Lommel, Spektrum und Spektralanalyse. In Krebs, Physik, S. 68.

Natürlich erzeugen auch die Gase der Erdatmosphäre dunkle Linien, welche man deshalb atmosphärische Linien nennt.

Die Protuberanzen der Sonne geben helle Linien. Sie bestehen aus Wasserstoffgas, gemengt mit einem unbekannten gasförmigen Körper, welchen man Helium genannt hat.

Das wahre Wesen der Fluorescenz und der Phosphorescenz ist erst durch spektroskopische Untersuchungen aufgeklärt worden.

Zu den für andere Zweige der Wissenschaft fruchtbar gewordenen optischen Entdeckungen gehört auch diejenige der Polarisation, welche, wie Dove sich humoristisch auszudrücken pflegte, beweist, dass das Licht Seiten hat. Der Polarisationsapparat spielt in der Chemie und in der

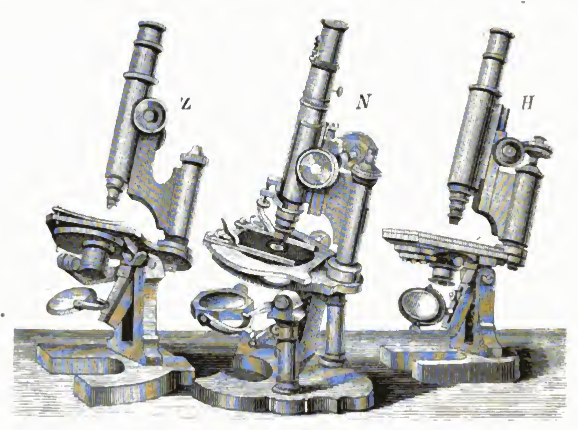


Fig. 26. Mikroskope von Zeiss, Nachet, Hartnack.

chemischen Technik eine grosse Rolle bei der Prüfung von Flüssigkeiten, so z. B. in der Zuckerfabrikation. Wir geben (S. 243) eine Abbildung von Mitscherlichs Polarisationsapparat.

Das Auge ist das Hauptorgan zur Auffassung der Aussenwelt. Es liegt also auf flacher Hand, dass die Verbesserung der optischen Hülfsmittel, insbesondere die Verbesserung des Mikroskops, auf sämtliche Naturwissenschaften befruchtend und entwickelnd einwirken musste, ja, man kann ohne Uebertreibung behaupten, dass die Kenntnis der organischen Natur erst eine wissenschaftliche Form angenommen hat, seit das Mikroskop in allgemeinen Gebrauch kam.

Die Vervollkommnung der Mikroskope hat durchaus gleichen Schritt gehalten mit den Fortschritten der Lehre vom Licht und ist unmittelbar von dieser abhängig, insbesondere von der Entwickelung der Katoptik und Dioptrik.

Es kann nicht unsere Absicht sein, hier eine Entwickelungsgeschichte des Mikroskops zu geben von der ersten kindlichen Zeit an, wo man Glaskügelchen als Vergrösserungsgläser benutzte, bis zu dem Bestreben, dem zusammengesetzten Mikroskop eine möglichst vollendete Form, den Linsen

eine möglichst vollkommene Achromasie und Aplanasie zu geben, von der einfachen Lupe bis zur Anwendung der homogenen Immersion. Nur erinnern müssen wir schon hier an die immense Bedeutung dieses Instruments in seiner jetzigen hochentwickelten Gestalt für die gesamte Naturforschung. Wir teilen hier (S. 244) einige Abbildungen mit von Mikroskopen einiger der bedeutenderen optischen Werkstätten aus neuerer Zeit.

Für unser Empfinden kann es kaum Verschiedeneres geben, als Licht und Wärme, und doch sind beide Erscheinungsgebiete bezüglich ihrer Ursachen nahe verwandt.

Dass die Wärme von Körper zu Körper fortgeleitet wird, ist Gegenstand der alltäglichsten Erfahrung. Unser Körper erwärmt sich in Berührung mit festen Körpern, wie z. B. der Ofen, ebenso im warmen Wasser und in warmer Luft. Dabei wird man leicht gewahr, dass ein Austausch stattfindet, denn wenn ich in meine warme Hand einen kalten Gegenstand lege, so empfinde ich nicht nur eine bedeutende Abkühlung, sondern ich kann sie auch mittels des Thermometers nachweisen.

Leicht kann ich mich aber auch überzeugen, dass die Leistungsfähigkeit für die Wärme sehr verschieden ist. Eisen scheint mir beim Befühlen im Freien bei Frostwetter sehr kalt, wogegen der eiserne Ofen, wenn geheizt, mir grosse Wärme mitteilt. Dagegen fühlen sich Holz, Stroh, Wolle, Pelzwerk im Winter nicht kalt und im Sommer nicht warm an. Sie sind eben schlechte Wärmeleiter.

Man hat für viele Körper die Leitungsfähigkeit für die Wärme bestimmt. Dabei haben Wiedemann und Franz (1853) eine merkwürdige Uebereinstimmung der Metalle bezüglich ihrer Leitungsfähigkeit für Wärme und Elektrizität gefunden. Es wird dadurch eine Verwandtschaft zwischen der auf der einen Seite dem Licht so nahe verwandten Wärme und der Elektrizität angedeutet.

Während die Leitungsfähigkeit, welche bei der Wärme nicht gerade eine hervorragende Rolle spielt, dieser Naturkraft eine gewisse Analogie mit der Elektrizität verleiht, setzt dagegen die weit augenfälligere Strahlung die Wärme in unmittelbare Beziehung zum Licht, welchem die Leitungsfähigkeit ganz abzugehen scheint. Fast alle Erscheinungen der Wärmestrahlung sind denen der Lichtstrahlung analog, so dass man zur Annahme berechtigt ist, dass auch die Wärmestrahlen eine Wellenbewegung des Aethers sind.

Ein äusserst genaues Instrument für Wärmemessungen, den Thermomultiplikator, erfanden Nobili und Melloni im Jahre 1831. Melloni untersuchte mit diesem Apparat die Strahlungsfähigkeit verschiedener Wärmequellen, die geradlinige Ausbreitung, die Reflexion und Brechung der Wärmestrahlen, das Wärmespektrum, die Färbung, Beugung, Interferenz, Doppelbrechung und Polarisation der Wärmestrahlen, die Diathermanie der Körper u. s. w.

Wie wir in der ersten Abteilung dieses Werkes gesehen haben, glaubte man anfänglich die Wärmeerscheinungen durch das Vorhandensein eines besonderen Wärmestoffs erklären zu müssen, welcher alle Körper in grösserer oder geringerer Menge durchdringt. Schon die chemischen Vorgänge liessen sich mit dieser Vorstellung durchaus nicht vereinigen.

Die Elektrizitätslehre befindet sich augenblicklich noch in jenem der phlogistischen Hypothese analogen Stadium. Nicht nur eine, sondern sogar zwei entgegengesetzte Fluida werden vorläufig zur Erläuterung der elektrischen und magnetischen Erscheinungen hypothetisch vorausgesetzt. Diese

Vorgänge auf Wellenbewegung zurückzuführen, hat bis jetzt nicht gelingen wollen.

Zur Vorstellung zweier Flüssigkeiten oder wenigstens zweier entgegengesetzter elektrischer Prinzipien führt schon die Elementarerscheinung, dass leichte Körper, wie z. B. aufgehängte Holundermarkkügelchen, von einer geriebenen Harz- oder Glasstange anfänglich angezogen, sodann wieder abgestossen werden, dass sie von der Harzstange angezogen werden,

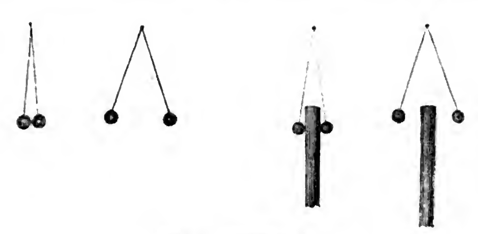


Fig. 27. Elektroskop.

wenn sie vorher mit der Glasstange berührt wurden, ebenso umgekehrt, dass sie einander abstossen, wenn sie beide mit derselben Stange berührt wurden, einander anziehen, wenn die eine mit der Harzstange, die andere mit der Glasstange berührt wurde. Aus diesen und zahlreichen analogen Erscheinungen konnte man den Satz ableiten: ungleichnamige Elektrizitäten ziehen sich gegenseitig an, und gleichnamige stossen sich ab, oder,

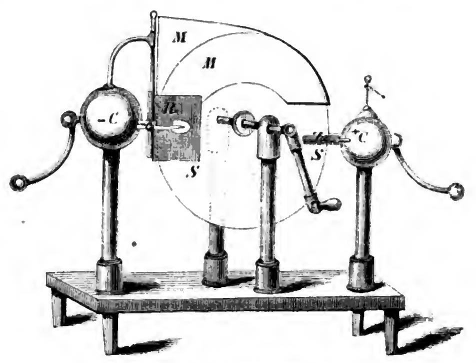


Fig. 28. Elektrisiermaschine.

da man Elektrizität und Magnetismus als polare Kräfte ansehen musste, den für beide Erscheinungskreise gültigen Satz: Ungleichartige Pole ziehen einander an und gleichartige stossen einander ab.

Coulomb, der Erfinder der Drehwage, wandte dieselbe auch auf die Elektrizität an und entdeckte mit ihrer Hülfe die merkwürdige Analogie

zwischen Elektrizität und Gravitation, welche sich ausspricht in dem Gesetz, dass die Anziehung zwischen den ungleichnamigen und die Abstossung zwischen den gleichnamigen Elektrizitäten in direktem Verhältnis zu den aufeinander einwirkenden Elektrizitätsmassen steht und dem Quadrat ihrer Entfernungen umgekehrt proportional ist.

Zur Erzeugung grösserer Mengen von Reibungselektrizität hat man verschiedene Apparate konstruiert, von denen die sogenannte Elektrisiermaschine, von welcher Figur 28 (S. 246) eine allgemein verbreitete Form zur Darstellung bringt, die bekannteste ist. Man hat auch (Holtz, 1865) die Influenzelektrizität zur Konstruktion von Elektrisiermaschinen benutzt.

Einrichtungen zur Aufspeicherung grösserer Mengen von Elektrizität hatten schon Frühere zur Anwendung gebracht; so namentlich Volta im Jahre 1775 das Elektrophor, einen mit einem Leiter seitlich und unten umgebenen Harzkuchen, auf welchen man, nachdem er durch Schlagen mit einem Fuchsschwanz elektrisiert worden ist, einen an isolierenden Fäden als an einer Handhabe befestigten scheibenförmigen Leiter legen und so beliebige Mengen von Influenzelektrizität erzeugen kann. Zur Aufspeicherung der durch eine Elektrisiermaschine erzeugten Elektrizität benutzt man allgemein die Leidener oder Kleistsche Flasche. Sie wurde gleichzeitig im Jahre 1746 von Cunaeus und Musschenbroek zu Leiden und von Kleist zu Kammin in Pommern erfunden. Die Geschichte dieser Erfindung ist so lehrreich bezüglich der Rolle, welche der sogenannte Zufall in der Geschichte der Erfindungen und Entdeckungen spielt, dass wir sie etwas genauer mitteilen wollen: „Der Professor der Mathematik und Physik an der Universität zu Leiden, Pieter van Musschenbroek, wollte dem Ausströmen der Elektrizität dadurch vorbeugen, dass er den zu elektrisierenden Körper durch nichtleitende Substanzen zu isolieren suchte. Er goss zu diesem Behuf Wasser in eine Flasche und steckte einen Draht in den Hals derselben, um die Elektrizität von der Elektrisiermaschine in das Wasser zu leiten. Cunaeus, der sich bei Musschenbroek mit elektrischen Versuchen beschäftigte, wiederholte nun den Versuch und erhielt, als er den Draht aus der Flasche ziehen wollte, die er in der einen Hand hielt, einen erschütternden Schlag."

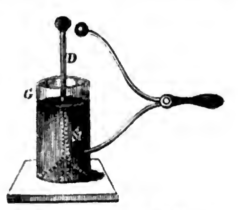


Fig. 29. Leidener Flasche.

„Musschenbroek teilte seine Erfindung zu Anfang des Jahres 1746 dem französischen Gelehrten Réaumur in Paris mit, wodurch auch Abbé Nollet von derselben Kenntnis erhielt. Er gab dem Geräte den Namen Leidener Flasche und nannte den Versuch den Leidener Versuch. Von dieser Zeit an begannen nun die elektrischen Untersuchungen eine ganz neue Richtung einzuschlagen. Von der damaligen unvollkommenen Einrichtung des neuen elektrischen Gerätes bis zu dessen heutiger Einrichtung war infolge gänzlicher Unkenntnis des Wesens derselben noch ein weiter Weg, den die Forschung nur an der Hand des Zufalls zurücklegen konnte. Vor allem sind hier die Versuche Winklers und Graliths anzuführen. Der erstere wendete eine äussere Belegung der Flaschen an und stellte elektrische Batterieen aus mehreren nebeneinander eingeschalteten Flaschen zusammen, glaubte jedoch, die Ladung einer Flasche bestehe in der Anhäufung von Elektrizität in der Flüssigkeit, welche das Glas enthält, wie dies aus seiner Schrift: ‚Die Stärke der elektrischen Kraft in gläsernen Gefässen'. Leipzig

1846, zu ersehen ist. Gralath experimentierte mit grösseren Flaschen, welche Wasser enthielten, deren Zuleitung an Stelle des Nagels ein Draht mit einer Bleikugel bildete. Er konstruierte ebenfalls elektrische Batterieen, und da seine Flaschen gänzlich unbelegt waren, so wurde er auf die Entdeckung des Ladungsresiduums geführt, da dieses bei unbelegten Flaschen besonders bedeutend ist. Von noch grösserer Wichtigkeit sind die Versuche Le Monniers; dieser sah, dass die Aussenfläche der zu ladenden Flasche ihre Ladung stundenlang behalte. Le Monnier leitete den Entladungsschlag durch lange, nicht isolierte Drahtleitungen und versuchte auch, die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Elektrizität in Drähten zu bestimmen; konnte jedoch ebensowenig wie der englische Forscher Watson zu einem Resultat gelangen, da die Entladung fast instantan geschah. Der letztgenannte Gelehrte überzeugte sich durch Versuche, dass die Ladung einer Flasche nicht von ihrem Inhalt abhänge, und war die mittelbare Veranlassung, dass Dr. Brevis, dem er seine Versuche vorwies, die zu ladende Flasche mit Wasser ganz anfüllte und deren Aussenfläche mit Blei- oder Zinnfolie belegte. So war denn die Wichtigkeit der Bekleidung der Flächen der Flaschen mit leitenden Substanzen erkannt, so zwar, dass derselbe Dr. Brevis auch die Wirkung von beiderseitig mit Zinnfolie belegten Glastafeln entdeckte. Watson bekleidete infolge der Versuche seines Freundes die äussere und innere Fläche seiner Leidener Gefässe mit Metallfolie. Ausser diesen Versuchen sind auch jene Benjamin Wilsons zu erwähnen, welcher aus denselben schloss, dass die Grösse der Ladung der Grösse der Bekleidung gerade, der Dicke des Glases umgekehrt proportional sei“ [1].

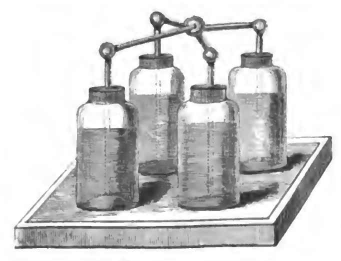


Fig. 30. Flaschenbatterie.

Der Gedanke lag nahe, sich möglichst grosse Elektrizitätsmengen durch Konstruktion sehr grosser Flaschen zu verschaffen. So erinnert sich Verfasser dieses Buches, in Berlin in der Sammlung physikalischer und chemischer Apparate von Mitscherlich eine ganz riesige Leidener Flasche gesehen zu haben, welche einen grossen Teil des Zimmers einnahm.

Im ganzen aber hatten die grossen Flaschen zu viel Unbequemes, als dass man nicht auf andere Mittel hätte sinnen müssen, die elektrische Wirkung zu verstärken.

Schon Gralath war auf den glücklichen Gedanken gekommen, aus mehreren Flaschen eine Kette zu bilden, eine elektrische Batterie, wie man es nannte. Dieser Gebrauch wurde bald allgemein. Man verband einige Flaschen durch eine gemeinsame leitende Unterlage und setzte die inneren Belegungen durch Drähte in Verbindung.

Wir haben bereits weiter oben gesehen, dass die magnetischen Erscheinungen den elektrischen in mehrfacher Beziehung analog sind. Das zeigt sich schon im Grundgesetz des Magnetismus: Gleichnamige Magnetpole stossen einander ab, ungleichnamige ziehen einander an. Ebenso gilt,

[1] Heller, a. a. O., S. 482, 483.

wie wir bereits gesehen haben, das Coulombsche Gesetz für den Magnetismus wie für die Elektrizität.

Elektrizität wird nicht nur durch Reibung erregt, sondern ausserdem noch auf verschiedene andere Weisen. Zuerst ist hier die Pyroelektrizität zu erwähnen, welche bei der Erwärmung mancher Krystalle, wie z. B. des Turmalins hervortritt, und welche ihren Grund hat in der Molekularstruktur der betreffenden Mineralien. Augenfälliger ist die durch Galvani im Jahre 1789 zufällig entdeckte, aber falsch gedeutete Berührungselektrizität, deren richtige Erklärung 1794 Volta gab. Ihm gebührt daher eigentlich die Ehre der Entdeckung. Er erfand zur Ansammlung von Berührungselektrizität den Kondensator, welcher eine ganz analoge Einrichtung und Wirkung hat wie die Leidener Flasche bezüglich der Reibungselektrizität.

Wie man die Metalle in Bezug auf die Reibungselektrizität in eine Spannungsreihe ordnen kann, so gelang es Volta auch bezüglich der Berührungselektrizität. Jedes Metall dieser Reihe, mit einem folgenden berührt, wird positiv elektrisch, mit einem vorhergehenden berührt dagegen negativ elektrisch. Die am leichtesten oxydierbaren Metalle stehen dem positiven Ende, die schwer oxydierbaren Metalle dagegen dem negativen Ende der Kette am nächsten.

Nach einem zweiten Gesetz der Voltaschen Spannungsreihe wird durch Berührung je zweier Elemente der Kette eine ganz bestimmte elektrische Spannungsdifferenz erzeugt, welche nur von ihrer Substanz, nicht von der Form und Grösse der Berührungsfläche abhängt, und welche mit der Entfernung der Glieder in der Kette voneinander wächst.

Ein drittes Gesetz besagt, dass, wenn a, b und c drei beliebige Glieder der Spannungsweite sind, die Spannungsdifferenz zwischen a und c gleich ist der Summe der Differenzen zwischen a und b und zwischen b und c, woraus zugleich folgt, dass, wenn zwei Metalle a und c durch ein Zwischenglied b in leitende Verbindung gebracht werden, die Spannungsdifferenz der Endglieder dieselbe ist, als ob sie einander unmittelbar berührten.

Der Entdeckung des Galvanismus, oder richtiger Voltaismus, folgte rasch und naturgemäss diejenige der elektromotorischen Kraft und der Voltaischen (Galvanischen) Kette. Solcher Ketten hat man eine ganze Anzahl in verschiedener Form konstruiert. Wir geben in unserer Figur eine Abbildung eines Elements der Bunsenschen Kette (1842), welche aus Kohle in konzentrierter Salpetersäure und Zink in verdünnter Schwefelsäure zusammengesetzt ist.



Fig. 31. Bunsensches Element.

Man hatte anfänglich angenommen, dass nur wenige Körper, insbesondere Eisen, Nickel und Kobalt magnetische Eigenschaften besässen, bis im Jahre 1845 Faraday der Nachweis gelang, dass die meisten Körper unter der Einwirkung hinreichend kräftiger Elektromagnete magnetische Eigenschaften zeigen, indem sie von den Magnetpolen entweder angezogen oder abgestossen werden (Diamagnetismus).

Der Magnetismus ist schon frühe als motorische Kraft für Maschinen in verschiedener Weise verwertet worden, so z. B. 1836 in dem rotierenden Magneten von Ritchie, 1839 in dem selbstthätigen Stromunterbrecher, auch Wagnerscher oder Neefscher Hammer genannt, durch welchen man die Schwingungen einer Stimmgabel während längerer Zeit ungeschwächt erhalten und die Schwingungen des Uhrpendels mittels des elektrischen Stromes regeln kann. Grosse Kraftleistungen zum Betrieb von Maschinen hervorzubringen ohne verhältnismässig grosse Kosten, ist bis jetzt nicht gelungen. Die wichtigste Anwendung des Elektromagnetismus ist diejenige in der Telegraphie, welche wir bereits oben kurz besprochen haben und auf welche wir in der dritten Abteilung ausführlicher zurückkommen.

Faraday ist es gelungen, sowohl die Drehung der Magnetpole um Stromleiter als auch der Stromleiter um Magnetpole zur Ausführung zu bringen.

Im Jahre 1820 gelangte Ampère zur Aufstellung folgenden Gesetzes: Zwei parallele Stromleiter ziehen einander an, wenn sie von gleichgerichteten, stossen einander ab, wenn sie von entgegengesetzt gerichteten Strömen durchzogen werden. Kreuzen sich zwei benachbarte Stromleiter unter einem beliebigen Winkel, so suchen die Anziehungen und Abstossungen ihrer einzelnen Teile die Stromrichtungen parallel und gleich zu stellen.

Die Solenoidströme brachten Ampère 1826 zu der Ueberzeugung, dass die Annahme besonderer magnetischer Fluida überflüssig sei, dass elektrische Strömungen im Innern der Körper den Magnetismus erzeugen.

Im Jahre 1831 entdeckte Faraday die Induktionsströme, welche in einem dem Schliessungsbogen einer Kette benachbarten Stromleiter durch das Entstehen oder Verschwinden eines elektrischen Stromes erregt werden. Ebenso wird bei der Bewegung eines Magnetstabes in der Seele eines geschlossenen Drahtgewindes ein magnetelektrischer Induktionsstrom erzeugt. Lenz fand 1834 das Gesetz, dass die Richtung der durch gegenseitige Bewegung von Leitern und Magnetpolen erzeugten Induktionsströme stets eine derartige ist, dass die durch den Induktionsstrom erzeugten elektromagnetischen Anziehungen und Abstossungen auf die Bewegung hemmend einwirken. Durch magnetelektrische Induktionsströme erklärt sich die dämpfende Wirkung einer Kupferscheibe auf die Schwingungen einer über ihr schwebenden Magnetnadel, auf welche Arago seine Entdeckung des Rotationsmagnetismus (1825) gründete.

Man konstruierte verschiedene magnetelektrische und elektromagnetische Induktionsapparate, welche nach und nach bedeutenden Verbesserungen entgegengeführt wurden. Ein magnetelektrischer Induktionsapparat wurde zuerst von Stöhrer 1844 hergestellt. Im Jahre 1871 durch Gramme und 1872 durch Hefner-Alteneck erfuhren die magnetelektrischen Induktionsmaschinen wesentliche Verbesserungen für die praktische Anwendung, namentlich zufolge der Anwendung des 1866 von Siemens entdeckten dynamoelektrischen Prinzips.

Die elektromagnetischen Induktionsapparate, welche besonders von Rühmkorff (1851) von ausserordentlicher Stärke konstruiert worden sind, haben durch ihre physiologischen Wirkungen besondere Wichtigkeit in der Heilkunde erlangt. Die grossartigen Erfolge in der Anwendung der Induktionsströme auf die Technik, die Erfindungen von Graham Bell, Edison, Hughes und anderen, das Telephon, Mikrophon, der Phonograph u. s. w. werden uns in der dritten Abteilung dieses Werkes beschäftigen, wo der Einfluss der Naturwissenschaften auf die Technik zur Sprache kommt; ebenso die Anwendung des elektrischen Lichtes.

Theoretisch vom höchsten Interesse, wenn auch zur Zeit noch nicht von grosser praktischer Bedeutung ist die Thermoelektrizität, welche Seebeck 1821 entdeckte, indem er sah, dass in einer aus zwei verschiedenen Metallen gebildeten Säule ein Strom entsteht, sobald das eine der beiden Metalle erwärmt wird. Nobili und Melloni konstruierten 1830 die thermoelektrische Säule und 1834 bemerkte Peltier, dass umgekehrt auch durch den Induktionsstrom in einem der Metalle Erwärmung oder Abkühlung bewirkt werden kann, je nach der Stromrichtung.

Siebenzehnter Abschnitt.

Fortschritte der Astronomie.

Während im vorigen Jahrhundert die Astronomie in Frankreich und in England die ausgezeichnetsten Vertreter aufzuweisen hatte, in Deutschland dagegen fast verwaist war, errangen sich mit dem Beginn unseres Jahrhunderts auch die deutschen Astronomen einen ehrenvollen Platz, ja Bessel, der Erbauer der Sternwarte zu Königsberg, wird von E. Hartwig geradezu der grösste Astronom aller Zeiten genannt. Bessel war der erste, welcher sich eines von Reichenbach in München gefertigten Meridiankreises bediente, eines Fernrohrs, zu welchem schon Olaus Römer in Kopenhagen die ersten Versuche gemacht hatte.

Ueberhaupt war es ganz unerlässlich, dass mit den Fortschritten in der Genauigkeit der Beobachtungen auch die Exaktheit in der Konstruktion der astronomischen Instrumente gleichen Schritt hielt. Naturgemäss wirkte das eine stetig auf das andere zurück. Gerade zu Anfang unseres Jahrhunderts nahm der Bau optischer Instrumente und messender Apparate einen früher ungeahnten Aufschwung in London, Paris und vor allem in Deutschland. Man braucht nur Namen zu nennen wie Dollond in London, Cauchoix in Paris, Reichenbach, Utzschneider und Fraunhofer in München, Repsold in Hamburg, um daran zu erinnern.

Um eine Vorstellung zu geben von den grossartigen Hülfsmitteln, mit welchen die jetzige Astronomie ihre Erfolge erzielt, vertrauen wir uns auf einige Augenblicke der Führung E. Hartwigs an, welcher uns als Cicerone durch die Strassburger Sternwarte geleiten wird, welche im Jahre 1881 nach den Angaben Winneckes durch den Baumeister Eggert ausgeführt worden ist[1]. „Dieselbe besteht aus drei durch gedeckte Gänge miteinander verbundenen Gebäuden, dem Refraktorbau, dem Meridianbau und dem Wohnhaus der Beamten.“ „Das Gebäude zur Linken mit der einen grossen Kuppel ist der Refraktorbau, das andere mit den beiden kleinen Kuppeln und dem in seiner Flucht senkrecht zum Meridian orientierten Flügel das Meridiangebäude. Beim äusseren Anblick fallen sofort die Kuppeln auf. Diejenige des Refraktorbaues ist auf dem Bilde geöffnet dargestellt, wie sie während der Beobachtung benutzt wird. Diese Oeffnung wird bei derselben durch zwei Halbcylinder bewirkt, welche sich

---

[1] E. Hartwig, Auf der Sternwarte. In G. Krebs, Die Physik im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens. Stuttgart (Ferd. Enke) 1884. S. 531—582.

gemeinsam und symmetrisch aus der Mitte zur Seite fahren lassen und einen 1,3 m breiten, über die ganze Kuppel sich erstreckenden Spalt herstellen.

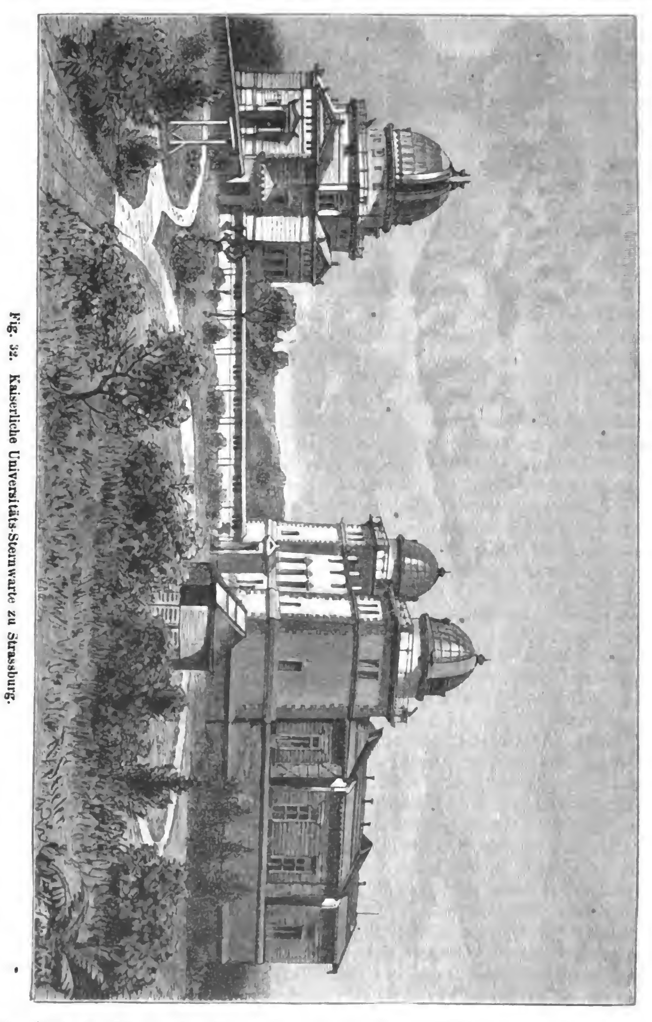


Fig. 32. Kaiserliche Universitäts-Sternwarte zu Strassburg.

Damit jeder Punkt des Fernrohrs durch diesen Spalt aufgesucht werden kann, lässt sich die ganze Kuppel auf Rädern drehen und zwar in beiderlei

Sinn, rechts oder links. Die Triebkraft für die Drehung bilden Gewichte, welche in innerhalb des Gemäuers ausgesparten Schachten bis zum Keller hinabsteigen und erst nach dreimaliger Umdrehung der Kuppel aufgewunden werden müssen. Es lassen sich nicht nur diese Gewichte für das die Drehung vermittelnde Zahnrädersystem durch Elektromagneten vom Okularende des Fernrohrs aus durch den Beobachter zur Wirksamkeit bringen, sondern es kann von ebenda auch auf elektrischem Wege durch einen höchst sinnreichen, von Ingenieur Dr. Zimmermann erdachten Mechanismus mittels Umsteuerung einer Welle die Drehung der Kuppel nach links oder rechts veranlasst werden.

Die kleineren Kuppeln werden mit Hülfe einiger Uebersetzungsräder durch Handbetrieb gedreht. Ihre Art der Oeffnung weicht von derjenigen der grossen Kuppel ab, indem der Spalt bei der südlichen Kuppel (im Bilde vorn) durch die Seitwärtsbewegung eines einzigen Halbcylinders offengelegt wird, bei der nördlichen dagegen wegen seiner durch die Konstruktion des Instruments (Altazimut) bedingten Breite von 2 m durch Auseinanderfahren der beiden Kuppelhälften hergestellt werden musste. Die drei Türme sind mit Plattformen versehen, auf welchen Pfeiler für die Aufstellung tragbarer Instrumente zu gelegentlicher Beobachtung besonderer Erscheinungen und vorzugsweise für Uebungsbeobachtungen errichtet sind. Auf der Plattform des Refraktorbaues lässt sich der in eigenartiger Weise konstruierte Kometensucher, welcher in einer Nische des die Kuppel tragenden Mauerwerks untergebracht ist, einer eisernen Ringbahn entlang um den Turm herum bewegen und an jedem beliebigen Orte der Plattform feststellen, so dass man mittels desselben jeden Punkt des Himmels erreichen kann. Seine Montierung ist so eingerichtet, dass er sich um eine vertikale und horizontale Achse bewegt, deren idealer Durchschnittspunkt unmittelbar vor dem Okularende des Fernrohrs gelegen ist. Durch diese Einrichtung wird bewirkt, dass das Auge des Beobachters und also auch dieser selbst sich nicht zu bewegen braucht, ob ein Punkt im Zenith oder im Horizont betrachtet wird. Der Beobachter sitzt auf einem Stuhl, welcher mittels eines langen, in einer vertikalen Büchse steckenden Zapfens durch einige Uebersetzungsräder leicht um sich selbst gedreht werden kann und das um zwei horizontale, in der Höhe des Auges befindliche Zapfen drehbare Gestell für das Fernrohr trägt; dieses Gestell wird mit Hülfe eines an einem Triebrad angebrachten Hebels auf und ab bewegt.

Wie der Name besagt, dient dieses Instrument zum Aufsuchen von Kometen, welcher Zweck die Durchmusterung ausgedehnter Himmelsstriche in möglichst kurzer Zeit und ohne Uebermüdung des bei den gewöhnlichen Einrichtungen der Montierung des Fernrohrs durch den raschen Ortswechsel beständig zu anderen Körperlagen gezwungenen Beobachters erfordert. Zur Erzielung eines für diese Sucher erwünschten möglichst grossen Gewichtsfeldes gibt man ihren Objektiven, welche zu feinen Messungen geeignete reine Bilder nicht zu liefern brauchen, eine kleinere Brennweite, als es sonst nötig ist; daher hat auch das Objektiv dieses Suchers von 162 mm Oeffnung nur 1,3 m Brennweite und schliesst die anwendbaren Okulare zwischen die engen Grenzen von 29- bis etwa 100facher Vergrösserung ein. Dieser grosse Sucher wird von den Astronomen nur selten und gewöhnlich allein in den Morgenstunden um die Zeit des Neumondes nach vollbrachter Arbeit zu seinem eigentlichen Zweck benutzt, weil die erfreuliche, besonders für Amerika und England durch Preise von je

800 Mark Höhe sehr angespornte Ueberwachung des Himmels von seiten von Liebhabern die Kräfte der Astronomen für die messende Thätigkeit ungeteilt freigibt und nur in der erwähnten Zeit wegen der durch die Unbequemlichkeit der Morgenstunden für den Liebhaber häufig eintretenden Vernachlässigung dieser wichtigen Durchmusterung des Osthimmels die Beihülfe der Astronomen verlangt. Der gewöhnliche Gebrauch des Instruments ist auf die Lichtschätzung der veränderlichen Sterne durch Vergleichung mit benachbarten unveränderlichen Sternen gerichtet.

Bei der äusseren Besichtigung fällt nach den Kuppeln der für die Meridianbeobachtungen bestimmte Anbau in die Augen; auf dem Bilde sehen wir in diesem zwei durch Zurücklegen von je vier Klappen entstandene Oeffnungen, durch welche der Oberteil des Anbaus in drei selbständige Teile zerfällt. Diese Oeffnungen liegen genau in der Ebene des Meridians und gestatten den innerhalb aufgestellten Instrumenten die Aussicht nur auf diesen grössten Kreis am Himmel, in welchem alle für den Beobachtungsort überhaupt sichtbaren Sterne ihre grösste, und die circumpolaren, d. h. gar nicht untergehenden, auch ihre kleinste Höhe über dem Horizont erreichen. Durch innere, mittels einfacher Schnurzugsvorrichtungen leicht bewegliche Rahmen, welche mit weissem Stoff überzogen sind, kann der Spalt am Tage so verschlossen werden, dass kein Sonnenstrahl in den inneren Raum dringt und einseitige Erwärmung der Instrumente verursacht, indem für die wenigen Minuten der Beobachtung nur der in der Richtung des Gestirns gelegene Rahmen zurückgeschlagen wird.

Man bemerkt, dass dieser zu absoluten, d. h. solchen Messungen dienende Raum, welche sich nicht auf anderweitig bekannt gewordene Oerter von Gestirnen stützen, nicht zu ebener Erde sich befindet, und dass daher die das Instrument tragenden Pfeiler schon eine ziemliche Höhe haben müssen, welche ihrer Festigkeit Eintrag thun könnte. Diese Pfeiler sind aber durch ihre Konstruktion vor solchen bei den ehemaligen Türmen bemerkten Nachteilen geschützt und es konnte durch diese Erhöhung der Vorteil gewonnen werden, dass einerseits das Instrument über die besonders im Frühjahr und Herbst störend auftretenden Tiefnebel erhoben ist, andererseits die Gesichtslinie nach gewissen, Miren genannten Fixpunkten auf der Erdoberfläche hoch über dem Boden wegzieht, ein wichtiger Vorteil, weil die der Erdoberfläche zunächst gelegenen Luftschichten wegen der unregelmässigen Strahlungen meist unruhige Bilder zu erzeugen pflegen. Um die Gesichtslinien der Meridianinstrumente vor anomalen Strahlungen, Schornsteinen etc. zu schützen, aber auch, um von den Pfeilern die durch den Verkehr einer Stadt hervorgerufenen Erschütterungen des Bodens möglichst fernzuhalten und den Ausblick für die nach jedem Punkt des Himmels zu richtenden Fernröhren vor Einschränkungen durch nahe Bauten zu sichern, ist der Platz für die Sternwarte so gewählt, dass sie nach Süden von einem ausgedehnten eigenen Garten und nach der anderen Richtung von dem botanischen Garten umgeben ist. Die Gesichtslinie für den Meridiankreis nach den erwähnten Miren, welche innerhalb des Gartens im Norden und Süden unter besonderen Schutzbauten auf Pfeilern angebracht sind, führt in beiden Richtungen über Grasflächen, welche den Boden vor der Erhitzung durch die Sonne schützen und des Nachts eine raschere Abkühlung veranlassen. Die von erhitzten Steinmassen nachts ausgestrahlte Wärme verursacht Unruhe der Luft, welche auf die Güte der Bilder der Gestirne den schädlichsten Einfluss ausübt. Um auch die in den Kuppeln stehenden Instrumente vor dieser Wärme, welche von den steinernen und

des Tags von der Sonne erhitzten Plattformen aufsteigt, zu schützen, sind Vorrichtungen angebracht, um diese Steinmassen durch Berieselung mittels der Wasserleitung abzukühlen. Auch die grosse Kuppel kann fast von ihrer Spitze an durch Berieselung abgekühlt werden, weil die unter der Zinkverkleidung liegende Holzverschalung sonst im Spalt durch Abgabe ihrer Wärme nach innen störende Luftbewegungen hervorrufen würde. Die Mauer des Meridianbaues ist durch eine Tannenpflanzung gegen die direkte Einwirkung der Sonne geschützt, damit vor den Spalten keine aufsteigenden Luftströmungen entstehen und auch keine allzugrosse Strahlung

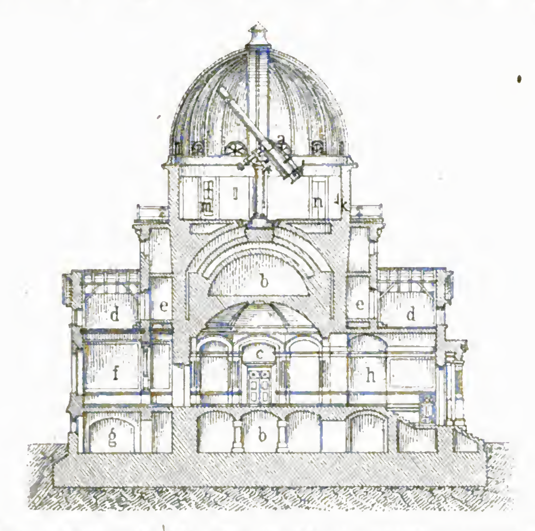


Fig. 33. Querschnitt des Refraktorbaues der Strassburger Sternwarte (Nordsüdrichtung).

nach innen gegen die zweite, von ihr durch isolierende Luftschichten getrennte und den Pfeilerraum begrenzende Mauer stattfindet."

Nebenstehende Abbildung des Refraktorbaues im Vergleich mit dem Grundriss veranschaulicht das Baugerippe des grossen Turmes und des das Instrument tragenden Pfeilers.

„Ein mächtiges Fundament trägt sowohl die Aussenmauern als den auf acht gewaltigen Füssen ruhenden inneren Bau. Dieser scheidet sich in der Höhe der Bodenfläche der Räume e in zwei von da ab völlig voneinander getrennte Teile, einen allein die Umfassungsmauern der grossen Kuppel und das Gewölbe für den Fussboden tragenden Teil und einen zweiten ein dreifaches Gewölbe bildenden Teil, auf welchem der grosse Refraktor ruht. Da dieser Refraktor nicht zu absoluten Messungen gebraucht wird, sondern die Lage der mit seiner Hülfe vorzugsweise zu beobachtenden lichtschwachen Gestirne durch Anschluss an Sterne von solcher Helligkeit bestimmen soll, deren Ort der kleinere Refraktor in Beziehung zu den im Meridian in absoluter Weise messbaren Sternen über

zehnter Grösse zu setzen vermag, so hat die Benutzung eines gemeinschaftlichen Fundamentes mit den, kleinen Erschütterungen ausgesetzten Teilen nichts Bedenkliches. Die auf dem Fussboden oder sonst auf Treppe und Plattform hervorgerufenen Erschütterungen sind viel zu gering, als dass sie sich in das Fundament fortzupflanzen und da noch wirksam zu sein vermöchten.

Die gewaltigen Steinmassen schliessen in sich, ausser im Keller, auch zwischen den Gewölben einen Raum b ein, dessen Temperatur fast ganz unabhängig von der äusseren Temperatur gehalten werden kann. Da für die Pendeluhren trotz der heutigen Vervollkommnungen in der sogenannten Kompensation ein Aufhängungsort von möglichst konstanter Temperatur erwünscht bleibt, ja die Bedingung für ein befriedigendes Verhalten ihres Ganges ist, so wurde jener gewölbte Raum b für die beiden Pendeluhren,

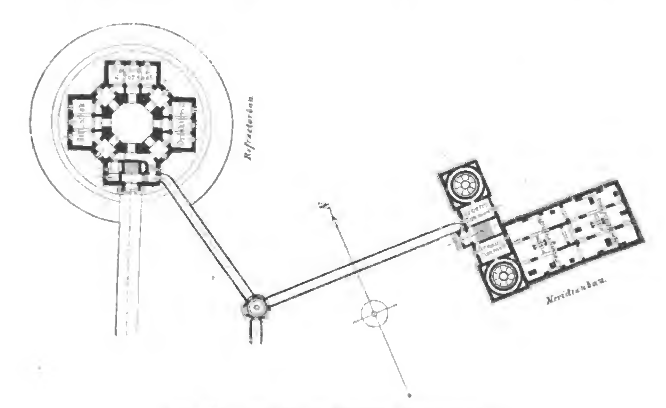


Fig. 34. Grundriss der Strassburger Sternwarte.

eine Normaluhr von Hohwü Nr. 25 und eine Registrieruhr von Knoblich Nr. 1936, nach völliger Austrocknung der Steinmassen zu ihrer Aufstellung bestimmt.

Die Kompensation zur Erhaltung einer gleichen Entfernung des Schwerpunkts des Pendels von seinem Aufhängepunkt bei verschiedener Temperatur ist bei diesen Pendeluhren durch ein am Ende des Stahlpendels befindliches Gefäss mit Quecksilber von grossem Längendurchschnitt erstrebt, dessen Volumenveränderung durch die Temperatur Höhenänderungen des Schwerpunkts veranlasst von gleichem, aber entgegengesetztem Betrage der Veränderungen der Stahlstangen."

„Wenn wir auf dem gewöhnlichen Wege durch die gedeckten Gänge, welche nicht nur den Astronomen einen bequemen, von den Unbilden der Witterung unabhängigen Zutritt zu den Arbeitsräumen, sondern auch die Möglichkeit der Ueberwachung des Verkehrs durch einen einzigen Pförtner bieten sollen, in den Refraktorbau eintreten, so sehen wir zur Rechten eine Treppe in den Keller hinabführen, dessen grössere Räume a eine Werkstätte mit Schmiede und zwei zu physikalischen und chemischen in Ver-

bindung mit astrophysikalischen Forschungen auszuführenden Studien verwendbare Laboratorien enthalten, während wir geradeaus zu dem Treppenhaus h gelangen."

„Man tritt von hier zunächst in die Halle c, von welcher aus man in die drei auf dem Grundriss benannten Räume gelangt. Strahlenförmig nach vier Seiten zwischen diesen Räumen sind Lichtgänge, in deren Wandschränken die Sammlungen untergebracht sind."

„Von dieser Halle gelangt man geradeaus (nach Norden) in den als Rechenzimmer und Hörsaal gemeinschaftlich benutzten Raum. Hier arbeiten jüngere Astronomen, welche zu ihrer Ausbildung sich an den vielen langwierigen Rechnungen beteiligen, deren eine thätige Sternwarte durch die Bearbeitung ihres Beobachtungsmaterials stets die Hülle und Fülle hat. In ihrem Gebrauche sind hier die wichtigsten Sternkataloge, Logarithmen, astronomische Hülfstafeln, Jahrbücher etc. aufgestellt. Ferner liegen hier alle wichtigeren Zeitschriften fast der ganzen Welt über Astronomie, Mathematik und Physik auf."

„Der nach Westen gelegene Raum birgt die bereits ganz vorzügliche, schon an 3800 Nummern — darunter einzelne zu 50 und 100 Bänden — zählende Bibliothek. Gegenüber nach Osten befindet sich das Arbeitszimmer des Direktors."

„Wir steigen nun im Treppenhaus ein Stockwerk höher an dem Lampenraum vorbei zu dem Gange e, welcher drei Kabinette verbindet, deren erstes und drittes zur Aufbewahrung der Himmelskarten in sehr bequemen Wandschränken und gleichzeitig als Erwärmungszimmer für die auf der Plattform ausgefrorenen Beobachter dient und deren zweites oder mittleres die Chronometer beherbergt, welche daselbst mit Hülfe eines in den Raum b hineinreichenden Fernröhrchens und geeigneter Beleuchtungsvorrichtungen mit der Normalpendeluhr jeden Mittag verglichen werden, weil man ihren durch die Benutzung bei den Beobachtungen immer Störungen ausgesetzten und überhaupt veränderlichen Gang stets unter Kontrolle halten muss. Von der Registrieruhr führen aus diesem Raume b zum Meridianbau und in die Wohnungen der Beamten Drähte, durch welche sie mit den dort befindlichen elektrischen Zifferblättern und Chronographen in Verbindung gesetzt wird."

„Wir steigen nun ein weiteres Stockwerk höher und gelangen durch die Thüre n in die Kuppel des grossen Refraktors. Das mächtige Instrument, das grösste in Deutschland, nimmt unter den Refraktoren der Erde bezüglich seiner Grösse bis jetzt erst den neunten Rang ein."

Das Objektiv des grossen Refraktors mit einem Durchmesser von 487 mm und einer Brennweite von 7 m ist aus der Werkstätte von Sigmund Merz in München (Fraunhofers Nachfolger) hervorgegangen. Die Montierung ist von Repsold in Hamburg gefertigt.

„Die eine Drehungsachse, die sogen. Stundenachse, ist parallel der Weltachse, und die andere, die Deklinationsachse, zu jener senkrecht."

„Die Drehung um die Stundenachse misst der grosse, an ihrem oberen Ende sichtbare, der Ebene des Aequators parallele Kreis, die Drehung um die Deklinationsachse ein kleinerer, in der Abbildung sich nur als gerade Linie zeigender, dicht beim Fernrohr befindlicher Kreis. Beide Kreise werden mit Hülfe von kleineren Fernröhren, deren Objektive mit den als Spiegel dienenden Prismen zur Abhaltung von störenden Reflexen durch innen geschwärzte, dem Fernrohr parallel laufende Röhren verbunden sind, vom Okularende des Fernrohrs abgelesen, zu welchem

Zwecke sie von der in der Abbildung durch ihre vertikale Lage auffallenden Lampe am Okularende mit Hülfe von Spiegeln beleuchtet werden müssen. Durch besondere Vorrichtungen, welchen ein Hülfskreis am anderen Ende der Stundenachse dient, ist die Einstellung des Fernrohrs auf ein Gestirn sehr leicht. Parallel dem Fernrohr ist ein sogen. Sucherfernrohr angebracht, welches wegen des grösseren Gesichtsfeldes eine rasche Orientierung erlaubt. Zu absoluten Messungen ist das Fernrohr nicht bestimmt, aber seine Kreise sind gleichwohl von grösseren Dimensionen gemacht und mit



Fig. 35. Der grosse Refraktor.

mikrometrischen Ablesevorrichtungen versehen, um den Ort der Beobachtung sicher identifizieren zu können. Für die Messungen sind zwei verschiedene am Okularende zu befestigende Mikrometerapparate vorhanden; bei dem einen sind ausschliesslich feine, nach Belieben des Beobachters entweder auf erhelltem Gesichtsfelde schwarz oder in dunklem Felde hell erscheinende Spinnenfäden angebracht, deren gegenseitige Stellung sich verändern und durch eine feine Mikrometerschraube bestimmen lässt, während der andere Apparat ausser solchen Fäden in derselben Weise feste und bewegliche Stahllamellen besitzt, welche für die Messung der lichtschwächsten, gar keine Beleuchtung im Innern des Fernrohrs vertragenden Gestirne benutzt werden, indem sie auch auf dem dunkeln Himmelsgrund

durch die Verdeckung dieser Gestirne oder durch ihre eigene Breite sich dem Auge bemerkbar machen."

„Der Beobachter sitzt auf einem mittels eines Speichenrades an einer gezahnten Stange auf und ab bewegbaren, durch Treppen zu beiden Seiten zugänglichen Gestell (Fahrstuhl), welches mit seinem Träger auf einer Ringeisenbahn um das Fernrohr herumgedreht werden kann. Bei der grossen Entfernung des Okularendes von dem Drehungspunkt hat dasselbe schon bei kleineren Winkelbewegungen des Instrumentes räumlich grosse Wege zurückzulegen, und der Beobachter bedarf daher einer Vorrichtung, um demselben rasch und bequem folgen zu können."

Folgen wir nun weiter Herrn Dr. Hartwig bei seiner Beschreibung des Meridianbaues. „Die Aussenmauern und die Pfeiler beider Türme

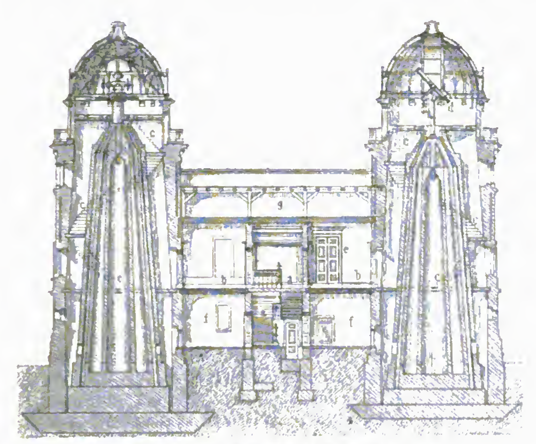


Fig. 36. Querschnitt des Meridianbaues (Nordsüdrichtung).

sind auf einer gemeinsamen Betonschicht errichtet. Im Innern der den Fussboden und die Treppe tragenden Aussenmauern befindet sich eine zweite Betonschicht, welche einen Backsteinmantel trägt, der weder mit dem Fussboden, noch mit der Treppe in Berührung ist. Innerhalb dieses Mantels erhebt sich der in seinem Unterteil zum Schutz gegen das Grundwasser cementierte Pfeiler, welcher aus zwei strahlenförmig versteiften Kegelmänteln besteht, so dass ein horizontaler Querschnitt einem Wagenrad gleicht. An ihrem oberen Ende sind die beiden Mäntel miteinander verwölbt; der nördliche Pfeiler trägt eine Säule aus weissem Sandstein, auf welcher das Altazimut steht, der südliche auf einer Cementschicht direkt den eisernen Dreifuss mit der eisernen Säule des kleinen Refraktors (Bahnsuchers)."

„Beim Eintritt in das Meridiangebäude aus dem gedeckten Gang kommen wir zunächst in das Treppenhaus a, zu dessen beiden Seiten im unteren Stock Werkstätten f für Schreinerarbeiten und für den Mechaniker, im oberen Stock Arbeitszimmer b für die Astronomen sich befinden. Durch

die Thüre in der Werkstätte zur Rechten gelangt man in den Fundamentenraum des Meridianflügels. Die Pfeiler der Meridianinstrumente stehen nicht mit den das Gebäude und den Fussboden tragenden Mauern auf gemeinschaftlichem, starrem Fundament, sondern sind völlig getrennt in dem aus Kies bestehenden Untergrund errichtet."

„Steigen wir nun im Treppenhaus a empor, so gelangen wir durch das südliche Arbeitszimmer und die Doppelthür e in den Beobachtungsraum, dessen Bedachung und Wände aus einer mit Wellblech bekleideten Eisenkonstruktion bestehen. Für die absoluten Messungen des Meridiankreises ist es ganz besonders wichtig, dass sich die Temperatur des Beobachtungsraums rasch mit der der äusseren Luft ausgleicht, damit an der Spaltöffnung keine störenden Luftströmungen stattfinden und überhaupt das Instrument nicht Temperaturveränderungen ausgesetzt ist, welche bei einem durch grosse Temperaturunterschiede hervorgerufenen Luftzuge stossweise erfolgen. Zum Schutze gegen die Sonne ist diese Metallbehausung mit einer jalousieartigen Holzverkleidung überdeckt, zwischen welchen beiden Oberflächen eine lebhafte, strahlende Wärmeeinflüsse vernichtende Luftströmung stattfindet. Selbst an den sonnigsten Sommertagen erhebt sich sogar bei völliger Schliessung des Raumes die Temperatur im Innern kaum einen Grad über die äussere Schattentemperatur. Ueberhaupt muss in allen Beobachtungsräumen die Temperatur der inneren Luft möglichst gleich der der äusseren sein, und wenn in einer hellen Winternacht die letztere 20 Grad unter den Gefrierpunkt gesunken ist, vermag der Astronom wohl durch Ueberziehen des Okulars mit Leder oder Tuch sein Auge vor den dann unangenehmen Berührungen des Metalls zu schützen, kann aber weder durch einen Ofen, noch selbst durch Handschuhe sich seine Thätigkeit behaglicher machen."

„In dem ersten Raum befindet sich zwischen zwei massiven Pfeilern — um eine mit cylindrisch abgedrehten Zapfen in Lagern von Glockenmetall liegende Achse drehbar — das von Repsold mit mehreren Neuerungen versehene Passagen- (Durchgangs-) Instrument von Cauchoix mit einer Objektivöffnung von 132 mm, welches früher auf dem Turm des Akademiegebäudes aufgestellt war. Wie der Name sagt, dient das Instrument zur Beobachtung der Durchgänge der Gestirne, und zwar der Durchgänge durch die Meridianebene. Die Drehungsachse ist horizontal von West nach Ost gerichtet, und es dreht sich also das zu ihr senkrechte Fernrohr in der von Nord nach Süd durch den Scheitelpunkt gelegten Ebene. In der gemeinschaftlichen Brennebene von Objektiv und Okular ist ein Fadennetz aus Spinnenfäden angebracht, an dessen zur Bewegung der Gestirne senkrechten Fäden die Durchgangszeiten nach einer in der Nähe aufgestellten Pendeluhr oder nach den durch ein Mikrophon laut hörbar gemachten, von der Uhr im Refraktorbau erzeugten Sekundenschlägen eines Relais beobachtet werden. Mehrere Fäden statt eines einzigen den Meridian bezeichnenden, in der Mitte des Gesichtsfeldes aufgespannten Fadens, des sogen. Mittelfadens, werden deshalb benutzt, um ein von den unvermeidlichen Beobachtungsfehlern weniger beeinflusstes Resultat zu erlangen. Indem man nämlich die Entfernung der Fäden von dem Mittelfaden kennt, so erhält man aus den beobachteten Durchgangszeiten an den Seitenfäden durch Hinzufügen oder Abziehen dieser in Zeit ausgedrückten Entfernungen noch Werte für die Durchgangszeit durch den Mittelfaden, deren arithmetisches Mittel genauer ist, als eine einzelne Beobachtung."

„Wir gehen in den anstossenden Raum zum Meridiankreis, dem mit fein geteilten Kreisen von 0,65 m Durchmesser versehenen Durchgangsinstrument, welches während der Kulmination der Gestirne auch ihre Höhen über dem Horizont zu bestimmen gestattet. Die Oeffnung des Merzschen Objektivs beträgt 162 mm und die Brennweite 1,9 m. In Fig. 37 ist ein neuerer Repsoldscher Meridiankreis dargestellt, von welchem der Strassburger mehrere Abweichungen zeigt, welche sich aber bei dem zur Ver-

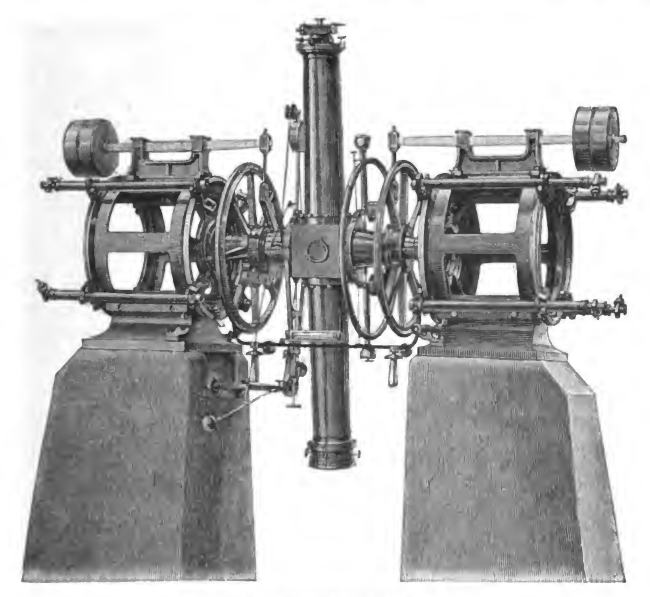


Fig. 37. Der Meridiankreis.

fügung stehenden Format doch nicht alle hätten zur Anschauung bringen lassen und auch nur für den Astronomen von Interesse sind."

„Auf den beiden Pfeilern stehen in fester Verbindung mit ihnen je ein eiserner trommelförmiger Träger, in dessen Mittelpunkt das Lager für die Zapfen der Achse sich befindet. An ihrem Umfang sind je vier Mikroskope befestigt, mittels welcher die Stellung des mit dem Fernrohr fest verbundenen, von zwei zu zwei Minuten geteilten Kreises ermittelt wird. Zu symmetrischer Belastung der Achse und zu gewissen anderen Untersuchungen ist ein zweiter, nur von Grad zu Grad geteilter Kreis vorhanden. Die Gegengewichte zur Entlastung der Zapfen haben auf dem eisernen Rahmen ihre Unterstützung."

„Der Fehler in der horizontalen Lage der Achse wird durch eine Libelle (Wasserwage) ermittelt, welche mit zwei Armen auf die Zapfen gehängt wird. Sie ist in der Figur sichtbar und scheint dem Rohr die

freie Drehung zu rauben. Die Ermittelung der Neigung der Achse wird jedoch nur vor und nach den Beobachtungen oder in grösseren Pausen vorgenommen; während der Beobachtung verbleibt die Libelle an ihrem Aufbewahrungsort. Der Würfel, welcher die beiden symmetrischen, zu gewissen Fehlerbestimmungen für Vertauschung von Objektiv und Okular eingerichteten Fernrohrhälften trägt, hat auch an den nicht mit Ansatzstücken versehenen Seiten gewöhnlich mit Deckeln verschlossene Oeffnungen, durch welche hindurch bei senkrechter Stellung des Fernrohrs zwei auf beiden Seiten im Meridian und in gleicher Höhe mit seiner Achse befindliche Fernröhrchen, die Kollimatoren, aufeinander gerichtet werden können."

„Mit diesem Instrument werden die Oerter der Gestirne nach ihrer Rektascension und Deklination bestimmt. Die absoluten Rektascensionen erhält man mit Hülfe der Uhr durch Bestimmung der Unterschiede der Meridiandurchgangszeiten der Sonne und der hellsten auch am Tage sichtbaren Sterne zur Zeit der Tag- und Nachtgleiche, aus welchen Beobachtungen man durch Rechnung die für den Augenblick des Uebergangs des Sonnenmittelpunkts von der südlichen in die nördliche Himmelshälfte gültigen Unterschiede und damit die vom Schnittpunkt der Ekliptik und des Aequators gezählten Rektascensionen erhält. Die Rektascension der schwächeren, mit der Sonne nicht unmittelbar vergleichbaren Sterne werden dann auf die Rektascension dieser hellsten Sterne gegründet. Die Deklinationen ergeben sich aus den Meridianhöhen durch Abzug der Aequatorhöhe von denselben. Diese ergibt sich fundamental aus Beobachtungen der Sonne zur Zeit der beiden Sonnenwenden und aus oberen und unteren Kulminationshöhen von Polarsternen."

„Wir gehen nun zurück und steigen auf der Wendeltreppe c zur südlichen Kuppel, unter welcher der kleine Refraktor oder Bahnsucher aufgestellt ist. Sein Objektiv von 162 mm Oeffnung und 1,8 m Brennweite ist aus der Werkstätte von Reinfelder und Hertel in München, seine Montierung aus der von Repsold in Hamburg hervorgegangen. Der gewöhnliche Gebrauch des Instruments, welches mit Fadenmikrometer, Ringmikrometer und Uhrwerk versehen ist, ist derselbe wie beim grossen Refraktor. Um die bedeutende optische Kraft des letzteren für dessen eigentlichen Zweck voll auszunutzen, ist eine der Aufgaben des kleinen Refraktors die Bestimmung des Ortes der Sterne, welche bei den Nebelmessungen am grossen Refraktor als Vergleichsterne gedient haben und mit dem Meridiankreis, weil dessen Fadennetz aus gewissen Gründen nur in erhelltem, also schwache Sterne unter zehnter Grösse nicht zeigendem Gesichtsfelde sichtbar gemacht wird, nicht beobachtet werden können, indem diese Sterne durch Messung des Rektascensions- und Deklinationsunterschiedes an Sterne von grösserer Helligkeit als zehnter Grösse angeschlossen werden, deren absoluten Ort dann der Meridiankreis bestimmt."

„Das Ringmikrometer besteht aus einem auf einer ebenen Glasplatte in der Brennebene aufgeklebten Stahlring, welcher auch bei dunklem Gesichtsfeld sichtbar ist und für die Beobachtung ganz lichtschwacher Gegenstände bestimmt ist. Aus den in diesem Ring durch die tägliche Bewegung von zwei Gestirnen beschriebenen Sehnen, deren Längen durch die Beobachtung der Zeit des Verschwindens und Auftauchens hinter dem Ring erhalten werden, wird ihre gegenseitige Lage durch Rechnung ermittelt."

„Die Montierung des Fernrohrs hat die besondere Eigentümlichkeit einer dritten Achse, mit deren Hülfe das Fernrohr auf einen beliebigen

grössten Kreis trotz der täglichen Drehung desselben gerichtet bleiben und also zum Absuchen eines Teils einer bekannten Kometenbahn benutzt werden kann, wenn der in ihr sich bewegende Komet zurückerwartet wird."

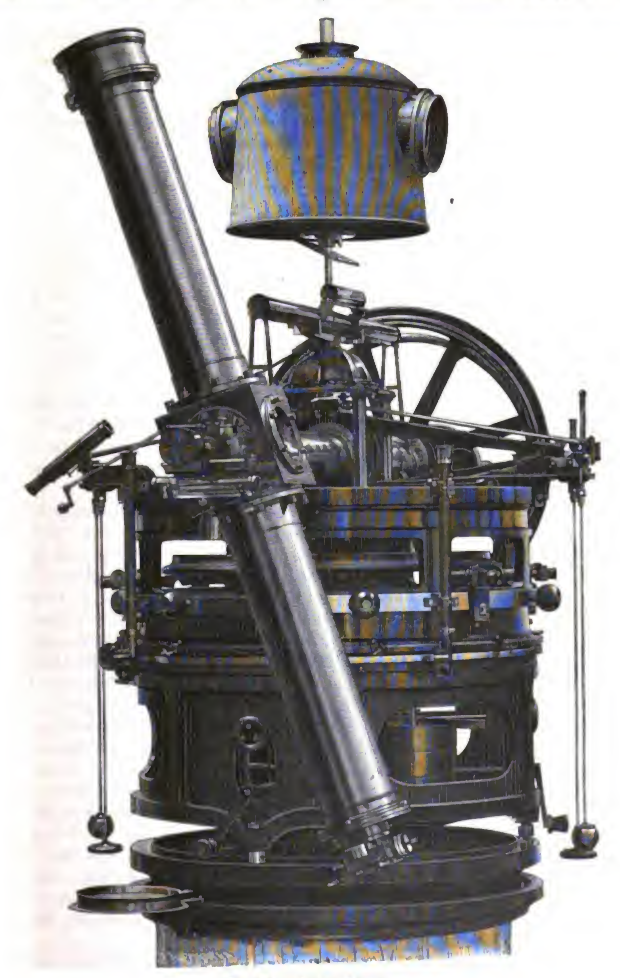


Fig. 38. Das Altazimut.

„Wir begeben uns nun zu dem anderen Turm durch die Räume b und gelangen durch Fallthüren, wie bei der südlichen Kuppel, in den Be-

obachtungsraum des Altazimuts, eines um eine vertikale und horizontale Achse beweglichen Instruments, welches als Durchgangsinstrument in jeder Vertikalebene, nicht nur in der des Meridians, also in jedem Azimut dienen soll und auch mittels seines Horizontalkreises und seines Höhenkreises, beide von 0,65 m Durchmesser, den absoluten Ort eines Gestirns auf das erste Koordinationssystem bezieht, d. h. Azimute und Höhen misst. Von dem in der Geodäsie benutzten Theodolit, dem Höhenkreis und dem Universalinstrument unterscheidet es sich abgesehen von dem Umstande, dass es beide Koordinaten mit gleicher Schärfe zu messen gestattet, durch die eigenartige, auf die äusserste Unveränderlichkeit abgesehene Bauart, durch welche es sich auch vor seinen beiden einzigen bis jetzt existierenden Geschwistern in Greenwich und Lissabon wesentlich auszeichnet. Das Objektiv von 135 mm Oeffnung und 1,6 m Brennweite stammt aus der Werkstätte von Merz in München, die Montierung aus der von Repsold in Hamburg. Der cylinderförmige Untersatz, auf welchem die das Fernrohr an ihrem einen, den Höhenkreis an ihrem anderen Ende tragende Horizontalachse liegt, besteht aus zwei Teilen, von welchen der Unterteil mit drei Schraubenfüssen auf einem eisernen, mit dem Pfeiler fest verbundenen Untersatz steht und unbeweglich ist, während der um die Vertikalachse drehbare Oberteil mit seiner völlig ebenen Unterfläche auf der ebenfalls völlig ebenen Oberfläche des Unterteils ruht und auf ihr mittels Handgriffen um beliebige Winkel gedreht werden kann, welche durch vier horizontal liegende und an dem Oberteil befestigte Mikroskope an dem unbeweglichen Horizontalkreis auf das schärfste gemessen werden können. Die Teilung des Kreises befindet sich auf der Unterseite und wird durch Spiegelung an Prismen mittels der Mikroskope abgelesen."

„Die am Unterteil sichtbaren Kurbeln dienen zur Hebung der Horizontalachse aus ihren Lagern, um dieselbe umlegen, d. h. um 180° drehen zu können, so dass das Fernrohr auf die Seite des Kreises und der Kreis auf die des Fernrohrs kommt, welche Umlegung, wie bei dem Meridiankreis, neben anderen Zwecken besonders die Bestimmung der Abweichung der Fernrohrrichtung von der senkrechten Lage zur Achse beabsichtigt."

„Die Hauptaufgabe des Instruments besteht in der Bestimmung genauer Mondörter. Der Ort des Mondes wird gewöhnlich beim Durchgang durch den Meridian bestimmt, und nicht selten wollen es tückische Wolken, dass sie sich gerade in diesem Augenblick vor denselben lagern, während vorher und nachher der Mond oft lange Zeit ohne Störung sichtbar bleibt. Ferner geht der Mond nur eine beschränkte Anzahl von Tagen vor und nach dem Vollmond zur Nachtzeit durch den Meridian, so dass in der Nähe des Neumondes gar keine Beobachtungen am Meridiankreis erhalten werden. Mit dem Altazimut kann man nun jederzeit mit Ausnahme von etwa vier den Neumond einschliessenden Tagen, wenn die Sonne nicht gleichzeitig über dem Horizont sein soll, den absoluten Ort des Mondes, selbst wenn er nur auf kurze Zeit durch eine Wolkenlücke hervortritt, auf das schärfste bestimmen und also dem Beobachtungsmaterial für die Erforschung der immer noch nicht abgeschlossenen Theorie des Mondlaufs eine wichtige Erweiterung geben."

„Eine zweite Aufgabe ist die folgende. Da die Lichtstrahlen der Gestirne aus dem leeren Raume in unsere schichtweise ihre Dichtigkeit ändernde Atmosphäre eintreten und diese zu durchlaufen haben, werden sie, wie das bei jedem Uebergang zwischen zwei verschieden dichten Mitteln der Fall ist, gebrochen, und zwar, weil die trennenden Oberflächen

nahezu mit der Erde konzentrische Kugeloberflächen sind, die Einfallslote also durch den Mittelpunkt der Erde gehen, gebrochen in der durch den Ort des Beobachters und des Gestirns gelegten Vertikalebene — so dass die Gestirne eine grössere Höhe über dem Horizont zu haben scheinen, als sie die wahre Richtung besitzt. Der Unterschied zwischen dieser wahren und der scheinbaren Richtung heisst die astronomische Refraktion, um deren nach gewissen Hypothesen über die Dichtigkeit der Atmosphäre zu berechnenden Betrag die im Meridian bestimmten Höhen und also die Deklinationen verbessert werden müssen. Wegen des beständigen Wechsels der Dichtigkeit der Atmosphäre ist der Betrag der Refraktion keine sicher bekannte Grösse, und es ist daher wünschenswert, die Deklination der Sterne unabhängig von diesem Einfluss ermitteln zu können. Lässt man den bei der täglichen Umdrehung von einem Stern um den Pol beschriebenen Kreis durch zwei Vertikalkreise berühren, so sind die Berührungspunkte die grösste östliche und westliche Entfernung des Sterns vom Pol. Bis zu einem gewissen Abstand vom Pol haben diese Punkte einen geringen Höhenunterschied gegen den Pol selbst, und es hat daher ihr Polabstand eine nahezu horizontale Lage, so dass die Refraktion fast keinen Einfluss auf diesen Abstand hat. Da derselbe die Deklination zu 90 Graden ergänzt, so ist auch die Deklination dieser Sterne unabhängig von der Refraktion bestimmt, wenn ihr Abstand vom Meridian in diesen Punkten ihres täglichen Kreises gemessen worden ist. Die Messung geschieht mittels des Horizontalkreises des Altazimuts, indem das Fernrohr beiläufig auf diesen Abstand eingestellt, die Angabe des Horizontalkreises mittels der Mikroskope ermittelt und die Entfernung des im Fernrohr dann in gerader Linie auf- oder absteigenden Sterns von dem senkrechten Mittelfaden des Netzes mit Hülfe eines beweglichen Fadens bestimmt wird. Diese Entfernung, hinzugelegt zu dem am Horizontalkreis bestimmten Winkel mit der Meridianlinie, gibt zunächst das im Horizont gezählte Azimut der grössten Entfernung, aus welchem durch eine einfache Rechnung der Abstand und also die Deklination des Sterns gefunden wird."

„Auch ist das Instrument durch die Möglichkeit absoluter Messungen wichtig für die Erscheinungen heller Kometen in der Nähe der Sonne, wenn in den Refraktoren im Tageslichte keine benachbarten Vergleichsterne sichtbar sind. Ferner gestattet es, für die Erforschung der noch so rätselhaften Natur des Zodiakallichtes wichtige Unterlagen zu beschaffen. Wenn nämlich dasselbe durch eine Atmosphäre der Sonne hervorgerufen wird, so müssen die Lichtstrahlen der durch das Zodiakallicht hindurchleuchtenden Sterne bei ihrem Durchgange gebrochen werden und je nach der Beschaffenheit der Begrenzung eine Ablenkung von der gewöhnlichen Richtung erfahren, welche die absoluten Messungen mit dem Altazimut zu bestimmen erlauben."

„Begeben wir uns nun aus dem Gebäude in den Garten zu einem einzelnen eisernen, unten mit Holzverkleidung versehenen und an einem drehbaren Oberteil mit Leinwand überzogenen niedrigen Beobachtungsturm, in welchem das Fraunhofersche, ehemals der Gothaer Sternwarte gehörige Heliometer mit einem Objektive von 76 mm Oeffnung und 1,1 m Brennweite aufgestellt ist. Die ursprüngliche Montierung war nach Hansens Plane von Ausfeld in Gotha ausgeführt, wurde aber für die Benutzung des Instruments bei den Venusdurchgängen von 1874 und 1882 von Repsold in Hamburg wesentlich verändert und verbessert."

„Wenn man die Hälfte der Objektivlinse verdeckt, so sieht man statt des ursprünglichen Bildes eines Gestirnes, abgesehen von gewissen durch

Beugung (Diffraktion) veranlassten Einflüssen auf die Begrenzung, ein nur in seiner Helligkeit verändertes und zwar um die Hälfte derselben vermindertes Bild, da durch die Art der Krümmung der Linien jeder parallel zur optischen Achse auffallende Strahl nach dem Brennpunkt gebrochen wird. Jede der beiden Hälften einer Linse kann ein selbständiges und wegen der gleichen Krümmung gleich grosses Bild erzeugen. Durchschneidet man eine Linse in zwei Hälften und entfernt beide allmählich voneinander, so sieht man die beiden von ihnen erzeugten Bilder — z. B. der Sonne — ebenfalls sich voneinander entfernen, zuerst teilweise



Fig. 39. Das Heliometer.

noch scheinbar übereinander gelagert, dann sich berührend und endlich ganz auseinander gegangen."

„Die Berührung zweier Kreise, welche in zwei unendlich nahen Punkten stattfindet, lässt sich ausserordentlich scharf auffassen, und daher kann dieses Prinzip der doppelten Bilder zu äusserst feinen Messungen von Scheiben benutzt werden. Indem nämlich das Bild der einen Hälfte einmal mit dem einen Rand und dann mit dem entgegengesetzten Rand des anderen Bildes zur Berührung gebracht wird, ist eine dem doppelten Durchmesser entsprechende Verschiebung der Objektivhälften ausgeführt worden. Kann man nun diese Verschiebung der Hälften, welche man in der Richtung der Schnittlinie zwischen diesen parallelen Schienen stattfinden lässt, genau messen, so führt das Verhältnis der Grösse der Verschiebung zur Grösse der Brennweite sofort zur Kenntnis des Winkelwertes der gemessenen Entfernung — also bei dem Beispiel der Sonne des Winkelwertes des doppelten Durchmessers."

„Es ist klar, dass auf dieselbe Weise auch der Abstand zweier Sterne a und b gemessen werden kann, indem der Stern a des Bildes der einen Hälfte mit dem Stern b der anderen Hälfte zur Deckung gebracht und die gegenseitige Stellung der beiden Hälften gemessen wird, und darauf dasselbe mit dem Stern b der ersten Hälfte und dem Stern a der zweiten geschieht. Der Unterschied der beiden gegenseitigen Stellungen der Hälften gibt die Grösse der Verschiebung an, welche dem doppelten Abstand der

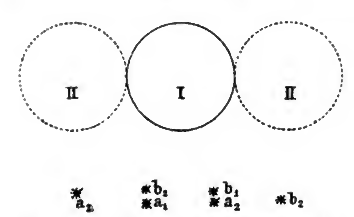


Fig. 40. Verschiebung des Bildes II (a_2 b_2) gleich dem doppelten Durchmesser (Abstand).

beiden Sterne entspricht. Es ist nur notwendig, dass der die Linse tragende Kopf oder das ganze Fernrohr in seinen Lagern so sich drehen lässt, dass die Richtung der Verschiebung der Hälften parallel der Verbindungslinie zweier beliebigen Sterne gestellt werden kann.“

„Die Heliometer (wegen ihrer früheren hauptsächlich zur Messung des Sonnendurchmessers geschehenen Verwendung so genannt) sind parallaktisch montiert, d. h. wie die Refraktoren um eine zur Weltachse parallele (Stundenachse) und eine zu dieser Richtung senkrechte Achse (Deklinationsachse) drehbar, so dass die Richtung der Schnittlinie der Objektivhälften der Richtung der Verbindungslinie zweier Sterne auch bei der täglichen Drehung des Himmelsgewölbes während der Messung parallel bleibt und diese an einem besonderen, geteilten Kreis bestimmbare Richtung, nämlich den Winkel dieser Verbindungslinie mit dem durch die Mitte derselben gelegten Deklinationskreise, den sogenannten Positionswinkel, zu messen gestattet. Die Stundenachse ist in der Figur, welche nicht das allein in der Deklinationsachse eine Abweichung zeigende Strassburger, sondern das Göttinger Heliometer darstellt, durch das eine Gegengewicht etwas verdeckt, die Deklinationsachse mit ihren Gegengewichten für das Fernrohr ist nach rechts oben gerichtet. Am Kopf sieht man zwischen ihren Schienen die beiden die Objektivhälften tragenden Schieber, welche sich durch eine gewisse gegenseitige Verbindung der ihre Bewegung bewirkenden und vom Okular aus in Thätigkeit zu setzenden Schrauben symmetrisch aus der Nulllage entfernen, d. h. aus der Stellung, bei welcher die Bilder der beiden Hälften aufeinander fallen. An den Schiebern sind auf Silber eingeschnittene, ausserordentlich feine Massstäbe (Skalen) befestigt, welche mit Hülfe eines Mikroskops noch ein zehntausendstel Millimeter abzulesen gestatten. Zur Beleuchtung dieser Skalen dient das an einem Arm aufgehängte Lämpchen.“

„Die Durchmesser von Sonne, Mond, Planeten, die Lage von Doppelsternen, die Widerspiegelung der Erdbewegung in dem scheinbaren Ort naher Fixsterne, also Bestimmung ihrer Entfernung (der sogenannten Parallaxe), Ausmessung von Sternhaufen, Massenbestimmung durch Messung der Abstände von Satelliten, überhaupt die feine Ermittlung der relativen

Lage, sind Gegenstände der Bearbeitung und Messung mittels des Heliometers. Bei den Venusvorübergängen vor der Sonnenscheibe am 8. Dez. 1874 und 6 Dez. 1882 haben diese kleineren Heliometer, deren Montierung zu diesem Zweck eine nach der geographischen Breite verstellbare Stundenachse erhalten hat, zur Bestimmung der Entfernung der Mitte der Venus von der Mitte der Sonne durch Messung ihrer Ränderentfernungen gedient, durch welche Ermittlung die von der Venus auf der Sonnenscheibe durchlaufene Sehne festgelegt wurde."

Sehen wir uns nun um nach den Ergebnissen, welche die neuere Astronomie mittels ihrer so ausserordentlich verbesserten Instrumente geliefert hat, so müssen wir uns dabei selbstverständlich auf die beispielsweise Beleuchtung einiger auffallenderen Erscheinungen beschränken.

Ueber die Beschaffenheit der Sonne hat die Spektralanalyse die wichtigsten Ergebnisse geliefert. Nach Zöllner besitzt die Sonne eine Wasserstoffatmosphäre, mit durch gesteigerten Druck kontinuierlichem Spektrum. Dabei im Sauerstoff brennend, strahlt der Wasserstoff ein sehr helles Licht aus. Die Chromosphäre der Sonne besteht aus glühenden Gasen, unter denen der Wasserstoff vorherrscht, welcher in den sogenannten Protuberanzen in ungeheuren Eruptionen hervorbricht.

Von den Wärme- und Druckverhältnissen, welche auf der Sonne herrschen, haben wir auf der Erde keine Vorstellung. Nach Zöllner beträgt die Mitteltemperatur der Sonnenatmosphäre 27000 ° C. und diejenige des Sonnenkörpers etwa 70000 ° C. Hier herrscht ein Druck von über 4 Millionen Erdatmosphären. In zwei bis drei Sekunden wirbeln die glühenden Gasmassen, welche die Sonnenprotuberanzen bilden, eine Flammenwelle bis zu einer Höhe von 90000 km empor, ja, man hat dieselben in wenigen Sekunden bis 180000 km emporschiessen sehen.

Es liegt auf flacher Hand, dass die Sonne durch ihre beständige Ausstrahlung von Wärme und Licht in den Himmelsraum ganz immense Kraftmengen einbüsst und die Frage liegt nahe, ob nicht dadurch eine Abkühlung eintritt, welche früher oder später der Erde und den übrigen Planeten sehr merklich werden, ja das organische Leben auf der Erde bedrohen müsste. Man schätzt die Stärke des Sonnenlichtes auf diejenige von 60000 Stearinkerzen in 1 Meter Entfernung. Sie überträfe dann um 600000 mal diejenige des Vollmondes. Man nimmt ferner an, dass die Sonne alljährlich eine Wärmemenge auf die Erde sendet, genügend, eine die ganze Erde umgebende 30 m dicke Eisdecke zu schmelzen. Diese grosse Wärmemenge ist aber nur der 2160 millionste Teil der gesamten von der Sonne alljährlich in den Himmelsraum gestrahlten Wärmemenge. Wenn dieser ungeheure Verlust nicht auf irgend eine Weise gedeckt wird, so muss derselbe früher oder später merklich werden.

Ueber die Art, wie die Sonne wahrscheinlich Ersatz erfährt für den ungeheuren Wärmeverlust, hat man verschiedene Hypothesen aufgestellt. Nach Julis Robert Mayer wird dieser Verlust gedeckt durch Planetoidenschwärme, welche ununterbrochen auf die Sonne herabregnen[1]. Da dieselben die Sonnenoberfläche mit einer Geschwindigkeit von 500 bis 600 km in der Sekunde erreichen, so wird durch diesen grossen Bewegungsverlust

---

[1] J. R. Mayer, Die Mechanik der Wärme in gesammelten Schriften. Zweite Auflage. Stuttgart (J. G. Cotta) 1874. S. 168—192. Die Entstehung der Sonnenwärme in der Organisation des Planetensystems begründet. Vergl. auch: E. Hallier, Die Weltanschauung des Naturforschers. Jena 1875. S. 179—198.

lebendige Kraft frei, welche, in Wärme übergeführt, der fallenden Masse eine Temperaturerhöhung von etwa 50 Millionen Graden oder der millionenfachen Masse eine Temperaturerhöhung von etwa 50 ° C. erteilt.

Helmholtz fügt dieser Betrachtung hinzu, dass eine wirkliche Abkühlung der Sonne notwendig eine Zusammenziehung des Sonnenkörpers zur Folge hat, deren auf das Sonneninnere ausgeübter Druck eine gewaltige Wärmeentwickelung erzeugen müsste, so dass eine Zusammenziehung um wenige Meter im Jahr den ganzen Wärmeverlust des Jahres decken würde.

Die Bewegungsdauer der Sonne um ihre Achse hat Spörer nach den Sonnenflecken auf 25 Tage 5 Stunden 58 Minuten festgesetzt. Den Neigungswinkel des Sonnenäquators zur Ekliptik bestimmte er zu 6 ° 57′.

Die Sonnenflecke sind veränderlich und vergänglich. Bisweilen ist die Sonne fast fleckenfrei. So in dem regnerischen und kalten Sommer 1888. Zu anderen Zeiten erreichen einzelne Flecke eine Ausdehnung, grösser als die Oberfläche der Erde. Merkwürdigerweise zeigt die Veränderlichkeit der Flecke eine bestimmte Periodizität von 11,1 Jahren, wovon 3,7 Jahre auf die Zunahme, 7,4 Jahre auf die Abnahme kommen.

Die Dunkelheit der Sonnenflecke ist nur relativ. Nach Zöllner strahlen sie noch 4000mal so viel Licht aus wie gleiche Flächen des Vollmondes. Die Flecke sind nicht farblos, sondern erscheinen nach Busolt in einem auf einer weissen Fläche mittels eines Fernrohrs entworfenen Sonnenbild violett, während die Sonne selbst farblos aber blassviolett gesprenkelt ist. Die Sonnenflecken zeigen ein dunkles Zentrum, umgeben von einem helleren Hof, der sogenannten Penumbra. Zöllner hält die Flecke für auf dem feurigflüssigen Sonnenkern schwimmende Schlackenmassen. Ueber ihnen bilden sich infolge der Wärmeentziehung wolkenartige Verdichtungen der Sonnenatmosphäre, die Penumbra, durch welche die Schlackeninseln als Kerne erscheinen.

Ausser den Flecken, häufig in deren Nähe, erblickt man auf der Sonnenoberfläche die sogenannten Fackeln, wahrscheinlich die Orte, aus denen die die Protuberanzen bildenden Gase hervorbrechen.

Das Licht, welches die Planeten zur Erde senden, ist Sonnenlicht, denn es zeigt das Sonnenspektrum und es ist polarisiert; auch zeigen besonders deutlich die unteren Planeten, d. h. diejenigen, welche der Sonne näher stehen als die Erde, und ebenso der Mars, Lichtphasen, ähnlich denen des Mondes, welche genau ihrer Stellung zur Sonne entsprechen. Eigenes Licht haben von den Planeten nur der Jupiter und der Saturn.

Im Jahre 1878 während der totalen Sonnenfinsternis vom 29. Juli entdeckte Watson in Wyoming in Nordamerika einen neuen Planeten, einen Stern vierter Grösse in nur 2 ° Sonnenabstand, wahrscheinlich identisch mit dem von Leverrier berechneten Planeten Vulkan.

Die Venus scheint eine Atmosphäre zu besitzen, was man schon aus dem allmählichen Uebergang der Beleuchtungsintensität vom hellerleuchteten Teil bis zum verfinsterten Teil geschlossen hat.

Der Mars zeigt auf seiner Oberfläche Partieen von teils rötlicher, teils grünlicher Färbung. In jenen glaubt man Kontinente, in diesen Meere zu erblicken. Die Pole dieses Planeten scheinen wie diejenigen der Erde in Schnee gehüllt zu sein.

Der Mars besitzt zwei Monde, welche im Jahre 1877 entdeckt worden sind.

Der Jupiter, der grösste der Planeten, 1300 mal so gross wie die Erde, von vier Monden begleitet, ist an den Polen stark abgeplattet.

Seine Achsenumdrehung dauert nur 9 Stunden 55 Minuten, was man aus den ihn umgebenden dunkleren Streifen durch Beobachtung ihrer Veränderung gefunden hat. Bisweilen hat man rote Flecke auf dem Jupiter beobachtet, welche vielleicht als ausströmende Gase zu deuten sind. Nach H. C. Vogels im Jahre 1873 auf der Sternwarte zu Bothkamp angestellten spektralanalytischen Untersuchungen ist der Jupiter, wie auch andere Planeten, von einer mit Wasserdampf gesättigten Atmosphäre umgeben. Nach Lohses Untersuchungen vom Jahre 1878 ist der Kern des Jupiter noch glühend und selbstleuchtend und entsendet glühende Gase, welche die Wolkendecke durchbrechen und dadurch, in eine Gegend stärkerer Umdrehung gelangend, die Streifen erzeugen. Diese, oft noch glühenden Streifen sind auch die Ursache der rötlichen und rotgelben Flecke.

Auch der Saturn, der weitgrösseste Planet, ungefähr 1000 mal so gross wie die Erde, besitzt eine ungemein grosse Umdrehungsgeschwindigkeit von nur 10 Stunden 14 Min. 23,8 Sek., wie Hall in Washington 1877 feststellte, indem er dazu die Beobachtung der Querstreifen verwertete. Der Saturn wird von acht Trabanten begleitet.

Der Uranus wird von vier Monden umkreist. Er ist 82mal so gross wie die Erde.

Der Neptun wurde von Leverrier durch Rechnung gefunden. Deutsche Astronomen bezweifelten die Richtigkeit dieser Entdeckung und bezeichneten sie als französische Windbeutelei, bis im Jahre 1846 d'Arrest diesen Planeten direkt beobachtete. Man kennt einen Satelliten desselben.

Die Natur der Kometen ist noch in mehrfacher Beziehung rätselhaft. Die besten Aufschlüsse verdanken wir der Spektralanalyse. Nach dem Spektrum des Brorsenschen Kometen von 1868, welches in der Mitte einen hellen, rechts und links davon je einen schwächeren Streifen zeigte, besteht dieser Komet höchst wahrscheinlich aus glühenden Gasmassen, besitzt also eigenes Licht; doch hat man an einzelnen Teilen desselben, namentlich am Schweif, auch reflektiertes Sonnenlicht beobachtet. Der zweite Komet von 1868 sowie der Gouldsche Komet von 1881 zeigte nach Huggins ein Spektrum, welches auf einen Kohlenwasserstoff schliessen lässt. Dasselbe zeigte nämlich Aehnlichkeit mit demjenigen, welches man erhält, wenn man den Induktionsfunken durch ölbildendes Gas schlagen lässt.

Die Kometen haben zum Teil eine ganz ungeheure Ausdehnung, zum Teil bilden sie kleinere Massen. Ihre Bewegung hat bisweilen eine unglaubliche Geschwindigkeit, bisweilen geschieht sie langsamer; sie sind oft nur wenige Tage, oft Wochen oder Monate sichtbar. Sie folgen dem Gravitationsgesetz, denn ihre Bahnen sind Kegelschnitte, in deren einem Brennpunkt die Sonne steht: Ellipsen, Parabeln oder Hyperbeln. Die Bewegung ist entweder rechtläufig oder rückläufig. Ihre Bahnen schneiden die Ekliptik unter sehr verschiedenen Winkeln. Man hat bereits über 700 Kometen beobachtet und schon Kant äusserte, dass es im Himmel mehr Kometen gebe als Fische im Wasser.

Da nach Schiaparelli der Sternschnuppenschwarm im August eine Bahn durchläuft, sehr ähnlich der parabolischen Bahn des dritten Kometen von 1862, und da nach Leverrier ebenso der Novemberschwarm in seiner Bahn mit dem ersten Kometen von 1866 nahezu übereinstimmt, so liegt die Annahme nicht fern, dass die Kometen nichts anderes sind als Schwärme von Sternschnuppen. Am Bielaschen Kometen beobachtete man eine Teilung in zwei getrennte Massen und darauf scheint er sich vollständig in einen Sternschnuppenschwarm aufgelöst zu haben. Die Kometen sind

überhaupt mannigfachen Gestaltveränderungen unterworfen. In der Nähe der Sonne strömen sie Materie aus und ihre Schweife, deren sie meistens einen, bisweilen aber mehrere besitzen, verlängern sich. Der Donatische Komet von 1858 zeigte am Kopf Gasausströmungen. Die Kometenmasse ist meist sehr gering; daher üben sie nur unmerklichen Einfluss auf die Planeten aus. Um so grösser sind die Störungen, welche sie von diesen erleiden.

Die Umlaufszeiten sind natürlich nicht minder verschieden wie die Bahnen. Enckes Komet braucht zu seinem Umlauf 3,3 Jahre, Bielas Komet 6.7 Jahre, der Coggiasche Komet von 1874 braucht etwa 9000 Jahre, der erste Komet von 1850 sogar 28800 Jahre.

Den Zusammenhang der Kometen mit den Sternschnuppenschwärmen schliesst man mit Recht aus dem Durchgang der Erde durch den einen Teil des Bielaschen Kometen am 27. November 1872. Auf Anregung von Klinkerfues beobachtete Pogson in Madras diesen Teil des Kometen nach seinem Durchgang durch die Erdbahn bei dem Stern Θ Centauri.

Der grosse Komet von 1843, welcher an Kopf und Kern so lichtstark war, dass man ihn sogar bei Tage erblickte, hatte die ungeheure Schweiflänge von 60°. Sein Perihel betrug nur ein Siebentel des Sonnenradius, so dass für diesen Kometen der scheinbare Durchmesser der Sonne zur Zeit des Perihels 121° betrug und er 47000 mal mehr Licht und Wärme von der Sonne empfing als die Erde. Er bewegte sich um diese Zeit mit einer Geschwindigkeit von 78 Meilen in der Sekunde. Seine Umlaufszeit beträgt 376 Jahre. Der Coggiasche Komet von 1874 hatte am 3. Juli eine Schweiflänge von einer Million, am 5. Juli eine solche von 5 Millionen Meilen.

Auch über die Beschaffenheit der Fixsterne hat die Spektralanalyse Aufschluss gegeben. Secchi teilt dieselben nach dem Spektrum in fünf Gruppen:

1. Die weissen Sterne wie Sirius, Wega u. a. zeigen die Linien des Wasserstoffs, ferner des Natriums, Magnesiums, Eisens u. a.

2. Die gelben Sterne, wie Sonne, Pollux, Capella u. a. zeigen hauptsächlich Natrium, Magnesium und Eisen.

3. Die roten und orangefarbigen Sterne wie Beteigeuze, α im Herkules, β im Pegasus u. a. zeigen ausser zahlreichen feinen dunklen Linien noch 8—10 säulenförmige dunkle Bänder.

4. Die blutroten Sterne besitzen im Spektrum drei breite Lichtbänder mit zunehmender Helligkeit gegen das Violett.

5. Bei einigen Sternen, wie z. B. γ der Kassiopeia, β der Leier, zeigen sich die Wasserstofflinien hell auf dunklem Grunde.

Vogel teilt die Fixsterne nach ihrer Temperatur in drei Klassen. Die heissesten Sterne sind die weissen, dann folgen die gelben und zuletzt die roten. Im Mai 1866 leuchtete der Stern T im Sternbild der nördlichen Krone, bis dahin nur teleskopisch sichtbar, bis zur Helligkeit eines Sterns zweiter Grösse auf und das Spektrum bekundete eine ungeheure Eruption glühenden Wasserstoffgases. Schon nach zwölf Tagen war der Stern wieder bis zur achten Grösse verdunkelt und die beiden hellen Wasserstofflinien waren wieder verschwunden.

Die Veränderungen der Fixsterne sind überhaupt bisweilen sehr auffallend. Am interessantesten sind die periodischen Veränderungen. Schon 1596 beobachtete Fabricius eine solche an dem Stern Mira des Walfisches. Derselbe tritt periodisch auf nach 331 Tagen 15 Stunden 7 Minuten.

Er glänzt dann 14 Tage lang als Stern zweiter Grösse, nimmt drei Monate lang ab, bleibt dann fünf Monate ganz unsichtbar, um bis zum Ende der Periode wieder zu wachsen. Der Stern Algol im Perseus hat eine Periode von nur 2 Tagen 20 Stunden 49 Minuten. Während eines Zeitraums von 2 Tagen 13½ Stunden leuchtet er als Stern zweiter Grösse, sinkt in 3½ Stunden zu einem Stern vierter Grösse herab und erlangt in 3½ Stunden seinen vorigen Glanz zurück. Klinkerfues nimmt nach angestellten Berechnungen an, dass sich ein dunkler Körper um den Algol bewegt. Nicht selten hat man auch plötzlich Sterne hell aufleuchten sehen, um nach kurzer Zeit wieder zu verschwinden.

Nicht immer bewegen sich die Sterne um feste Massen. Unter den Fixsternen gibt es sehr zahlreiche sogenannte Doppelsterne, nämlich Systeme von zwei bis vier oder mehreren Sternen, welche sich nicht um einen zentralen Weltkörper, sondern um den gemeinsamen Schwerpunkt bewegen.

Sogar über die Eigenbewegung der Fixsterne hat die Spektralanalyse zu wichtigen Aufschlüssen geführt. Wenn nämlich ein leuchtender Körper sich mit grosser Geschwindigkeit uns nähert oder sich von uns entfernt, so gelangen in bestimmter Zeit weniger oder mehr Lichtstrahlen zu uns, was eine Verschiebung seiner Spektrallinien nach dem violetten oder nach dem roten Ende hin zur Folge hat. Nach diesem Prinzip fand man z. B., dass der Sirius sich etwa 33 km in der Sekunde von der Erde entfernt und dass seine ganze Bewegung 53 km in der Sekunde beträgt.

Die Nebelflecke sind zum Teil durch das Spektroskop als leuchtende Gasmassen nachgewiesen worden, namentlich die sogenannten planetarischen Nebel. Ihre Spektra zeigen drei helle Linien, deren eine die Wasserstofflinie F darstellt. Ein ähnliches Bild gibt der grosse Orionnebel. Der Andromedanebel dagegen repräsentiert einen Sternhaufen, da er ein kontinuierliches, von feinen dunklen Linien durchzogenes Spektrum bildet, wie das auch bei anderen Sternhaufen der Fall ist. Manche Nebelflecke lösen sich im Teleskop in Sternhaufen auf.

Achtzehnter Abschnitt.

Klima und Witterung.

Klimatologie und Meteorologie sind ganz junge Wissensgebiete. Soweit es überhaupt gestattet ist, irgend einem einzelnen Forscher die bahnbrechende Begründung einer ganzen Wissenschaft zuzuschreiben, dürfen wir Alexander von Humboldt als den Begründer der Klimatologie und H. W. Dove als den Schöpfer der Meteorologie bezeichnen.

Humboldt hat auf seinen über ganze Kontinente ausgedehnten Reisen zuerst den Blick gerichtet auf die allgemeinen Ursachen, von denen die klimatischen Verhältnisse verschiedener Regionen der Erde bedingt sind, und, durch ihn angeregt, suchte Dove in die scheinbar noch weit verwickelteren Verhältnisse der Witterungskunde Licht zu bringen und auch sie von allgemeinen Gesetzen abzuleiten.

Keine Naturerscheinungen regen so frisch und so eindringlich den Sinn und die Einbildungskraft der Völker an wie die Witterungserschei-

nungen, aber bei keinen ist es so schwierig, sie streng wissenschaftlicher Betrachtung zu unterwerfen.

Dass die grossen klimatischen Unterschiede der verschiedenen Erdgegenden in erster Linie von der Wärmeverteilung abhängen und dass diese in ihren grossen Grundzügen von der Lage der um ihre Achse rotierenden Erde zur Sonne, also von der Richtung der Erdachse und von der Form der Erdbahn bedingt werden, das musste seit der genaueren Bekanntschaft mit den kosmischen Verhältnissen, mit den Gesetzen der Bewegung der Himmelskörper, dem wissenschaftlichen Sinn bald genug klar werden und ihn anregen, nun im einzelnen Fall die meteorologischen Messinstrumente anzuwenden zur genaueren Feststellung der Thatsachen. Während dieser Arbeit wird der Klimatolog gewahren, dass ausser jenen kosmischen Ursachen, welche z. B. die Abkühlung an den Polen und die grosse Wärme der Tropengegenden bedingen, auch terrestrische Einflüsse für die Verteilung von Wärme und Feuchtigkeit auf der Erde von massgebender Bedeutung sind. Dahin gehören z. B. die Verteilung von Festland und Wasser, von Gebirg und Ebene, der Einfluss der Meereshöhe, der Bedeckung mit Vegetation u. s. w. Bezüglich dieser und zahlloser anderer Bedingungen der Klimate hat zuerst der ausgezeichnete Geograph Ritter in hervorragender Weise gewirkt.

Der Unterschied der Jahreszeiten in den beiden gemässigten Zonen, nämlich in erster Linie der Wechsel zwischen einer kälteren (Winter) und einer wärmeren Jahreszeit (Sommer), welche durch Uebergangszeiten (Frühling und Herbst) voneinander getrennt sind, auf der südlichen Erdhälfte im umgekehrten Sinn wie auf der nördlichen, ergibt sich im ganzen durch einfache Betrachtung als Resultat der Bewegung der Erde um die Sonne und der Lage der Erdachse. Ebenso ist der Jahreszeitenwechsel an den Polen leicht verständlich. Zwischen den Wendekreisen wird die Sache dadurch wesentlich beeinflusst, dass die Sonne zweimal im Jahr im Zenith steht, dass daher zwei wärmere Jahreszeiten mit zwei kühleren, den sogenannten Regenzeiten wechseln und zwar aus leicht begreiflichen Gründen so, dass die eine Regenzeit die andere an Länge übertrifft. Man könnte also, wenn es nicht paradox erschiene, von zwei Sommern und zwei Wintern reden. In der Gegend der Wendekreise selbst gibt es natürlich nur eine einzige längere Regenzeit, also einen regelmässigen Wechsel von trockener und nasser Jahreszeit.

Da, abgesehen von diesen grossen Grundverhältnissen, die Klimate an den meisten Orten der Erde doch von zahlreichen höchst verwickelten Verhältnissen bedingt sind, so ersann A. v. Humboldt eine statistische Methode zur Veranschaulichung jener Verhältnisse, indem er Punkte gleicher klimatischer Bedingungen auf der Erde durch Linien verband. Diese Methode wurde z. B. auf die Mitteltemperaturen gewisser Orte überhaupt (Isothermen), oder gewisser Zeitabschnitte (Jahres- oder Monatsisothermen u. s. w.), oder auf Maximal- und Minimaltemperaturen, wie z. B. gleicher Sommerwärme (Isotheren) und gleicher Winterwärme (Isochimenen), ferner auf Punkte gleicher Regenmengen, gleicher magnetischer Verhältnisse, gleicher Tier- und Pflanzenformen u. s. w. angewendet [1]. Die Betrachtung solcher Kurvensysteme führt in zahlreichen Fällen fast unwillkürlich zur Auffindung der Ursachen ihres Verlaufs.

---

[1] A. de Humboldt, Sur les lignes isothermes. Mémoires de Physique et de Chimie de la société d'Arcueil. T. III. Paris 1817.

Auffallende klimatische Gegensätze bedingt die Verteilung von Land und Meer. Die geringe Leitungsfähigkeit und grosse Wärmekapazität des Wassers gibt dem ozeanischen Klima seine Milde und Gleichmässigkeit im Gegensatz zu den schroffen Wechselfällen des Kontinentalklimas. Dieser Unterschied macht sich überall auf der Erde geltend in grossen wie in kleinen Verhältnissen [1].

Es ist selbstverständlich, dass alle beweglichen Massen auf der Erde in ununterbrochener Bewegung sind. Diese Bewegungen sind zum Teil von kosmischen, zum Teil von tellurischen Einflüssen abhängig. Beweglich ist vor allen Dingen die Atmosphäre und das Wasser auf der Erde.

Unter den durch kosmische Kräfte hervorgerufenen Bewegungen spielen die erste Rolle die Fluterscheinungen, Wellenbewegungen infolge der Einwirkung der Anziehung von Mond und Sonne. Diese äussern sich im Luftmeer in einem schwankenden Gang des Barometers in verhältnismässig unbedeutendem Grade, im Ozean dagegen höchst beträchtlich. Ob auch das feurig-flüssige Erdinnere Fluterscheinungen zeigt, wie Rud. Falb behauptet, welcher seine Erdbebentheorie auf diese Behauptung stützt — das hat bis jetzt mit Sicherheit nicht nachgewiesen werden können. Höchst wahrscheinlich haben die Vorgänge auf der Sonne, so z. B. vor allem die Periodizität der Sonnenflecken, Einfluss auf die Temperaturverhältnisse, vielleicht auf die jährlichen Temperaturschwankungen auf der Erde; aber im einzelnen hat ein solcher Einfluss durch Messung bis jetzt sich nicht feststellen lassen.

Einen gewaltigen Einfluss auf die klimatischen und meteorologischen Verhältnisse auf der Erde bewirkt die starke Erwärmung der beweglichen Massen in der Aequatorialgegend. Die Erwärmung der Meere hat hier einen ungeheuren Wasserverlust durch Verdunstung zur Folge. Nach A. v. Humboldt beträgt der jährliche Niederschlag in tropischen Meeren etwa 2 m, der jährliche Verdunstungsverlust etwa 5 m. Die tropischen Ozeane verlieren daher täglich etwa 2.5 Kubikmeilen, jährlich etwa 900 Kubikmeilen Wasser. Dieser grosse Verlust kann nur gedeckt werden durch Zufluss kalten Wassers von den Polen her. Auf diese Weise entsteht eine Zirkulation des Wassers über die ganze Erde von den Polen zum Aequator, und, natürlich in geringerem Grade, vom Aequator wieder zu den Polen, mannigfach beeinflusst durch Luftströmungen, durch die Achsendrehung der Erde, durch die Gestaltung der Küsten und durch andere Umstände, wobei im allgemeinen natürlich die kalten Strömungen in der Tiefe, die warmen an der Oberfläche sich fortbewegen. Diese Strömungen haben grossen Einfluss auf das Klima der Küstengegenden, welche sie berühren. Am bekanntesten ist das Beispiel des Golfstroms, welcher, als eisiger Strom vom Südpol heraufkommend, von der afrikanischen Westküste nach Westen abgelenkt wird, im atlantischen Ozean, besonders aber im Braukessel des mexikanischen Busens erwärmt, von hier nach Osten abbiegt, um dem ganzen westlichen und nordwestlichen Europa, dessen Küsten er bespült, sein mildes, verhältnismässig warmes Klima zu erzeugen. Von geringerem Einfluss auf die Klimate als diese grossen polaren und äquatorialen pelagischen Bewegungen sind die durch die periodischen Winde hervorgerufenen Driftströmungen.

Noch auffallender und für die Klimatologie bedeutungsvoller sind die

[1] Vergl. u. a.: R. Assmann, Der Einfluss der Gebirge auf das Klima von Mitteldeutschland. Stuttgart (Engelhorn) 1886.

polaren und äquatorialen Strömungen im Luftozean, welche mit den pelagischen Bewegungen grosse Aehnlichkeit haben. Es leuchtet zunächst ein, dass am Aequator die Luft gegen die Pole hin abfliessen muss. Das folgt schon aus den ungeheuren hier entwickelten Massen von Wasserdampf. Dazu kommt aber noch die ungeheure Auflockerung, welche die Luft durch die grosse Erwärmung zwischen den Wendekreisen erfährt und infolge deren sich in allen Tropengegenden, sowohl über dem Festland als auch über dem Ozean, ein beständiger aufsteigender Luftstrom bilden muss. Die natürliche Folge davon ist ein Zufluss kalter Luft von den Polen her. Selbstverständlich strömt die kalte Luft unten ein, während der warme Strom aufwärts steigt und in beträchtlicher Höhe nach beiden Polen hin abfliesst.

Diese so einfachen Verhältnisse, nämlich der nach den Polen abfliessende, leichte, wasserdampfgesättigte Aequatorialstrom und der von beiden Polen unten einströmende, schwere, kalte und trockene Polarstrom liefern die Grundbedingungen für sämtliche klimatologischen und meteorologischen Verhältnisse der Erde.

Bevor wir auf diese grossen Grundbedingungen eingehender zurückkommen, sei noch einiger anderen für Klima und Witterung bedeutungsvollen Phänomene gedacht.

Bei übrigens ganz gleichmässigen Verhältnissen muss jeder Ort der Erde eine tägliche Temperaturkurve aufzuweisen haben, nämlich eine Steigerung der Temperatur in den Vormittagsstunden und eine Erniedrigung während der Nacht. Das Maximum wird aus naheliegenden Gründen etwa um 2 Uhr nachmittags, das Minimum kurz vor Sonnenaufgang eintreten. Diese Temperaturkurve ist lediglich von der Sonne abhängig. Der Mond hat so gut wie gar keinen Einfluss darauf. Diese Verhältnisse treten natürlich am reinsten bei wolkenlosem Himmel und bei unbewegter Luft hervor.

Die Erde erleidet einen beständigen Wärmeverlust durch Strahlung, welcher selbstverständlich, wie auch die Insolation, bei hellem Himmel am stärksten ist. Eine dichte Wolkendecke reflektiert natürlich die meisten von der Erde ausgesendeten Strahlen. Taubildung ist die Folge der Temperaturerniedrigung in heiteren Nächten. Bei bewölktem Himmel unterbleibt sie.

Auch der Erdboden ist von den täglichen, monatlichen und jährlichen Temperaturperioden der Atmosphäre beeinflusst, aber nur bis zu bestimmter Tiefe, wo der Boden die Mitteltemperatur des betreffenden Ortes zeigt.

Da der Aequatorialstrom mit einer grösseren Umdrehungsbewegung von Westen nach Osten in höheren Breiten ankommt, als er in diesen vorfindet, so muss er auf der nördlichen Halbkugel als Südwest oder, genauer genommen, um so mehr nach Westen abgelenkt erscheinen, je früher er aus den höheren Regionen auf die Erde herabkommt. Ebenso wird er auf der südlichen Halbkugel, von Norden gegen Westen abgelenkt, als Nordwest auftreten. Aus dem entgegengesetzten Grunde, nämlich weil er an seinem Ursprungsort eine nur sehr geringe Umdrehungsgeschwindigkeit von Westen nach Osten besitzt und auf seinem Wege in Regionen von immer grösserer Umdrehungsgeschwindigkeit gelangt, wird der Polarstrom gegen Osten abgelenkt, also der nördliche Polarstrom wird als Nordost bis Ost, der südliche Polarstrom wird als Südost bis Ost erscheinen.

Es bilden sich also auf der Erde vier regelmässige Winde, nämlich zwei Polarströme: einer nördlich vom Aequator als Nordostpassat, ein anderer südlich vom Aequator als Südostpassat. Beide sind durch eine

Zone des aufsteigenden Aequatorialstroms getrennt von etwa 10° n. Br. bis 10° s. Br., in welcher fast beständige Windstille herrscht und welche daher die Region der Kalmen genannt wird.

Diese Theorie der Passate ist schon im Jahre 1735 von Hadley richtig erkannt worden.

Die durch die gegen die Pole abfliessenden Aequatorialströme gebildeten Gegenpassate, nämlich der Südwestpassat nördlich und der Nordwestpassat südlich vom Aequator, bewegen sich natürlich als leichter hoch über den eigentlichen Passaten.

Infolge der Richtung der Erdachse müssen notwendig die Passate nach den Jahreszeiten wesentliche Verschiebungen erleiden. Diese sind z. B. im indischen Meer so beträchtlich, dass die Passate, hier Monsoons genannt, den Aequator überschreiten und dadurch eine entgegengesetzte Richtung erhalten, so dass z. B. der Südostpassat der südlichen Halbkugel zum Südwestpassat wird, ebenso der Nordostpassat zum Nordwestpassat.

Ist Alexander von Humboldt im allgemeinen als der Begründer der physikalischen Geographie zu betrachten, welche er in grossen Zügen in seinem Kosmos (1845—1858) niedergelegt hat, so haben wir als Begründer der Meteorologie H. W. Dove anzusehen[1]. Dove ging aus von der Betrachtung der soeben in der Kürze mitgeteilten allgemeinen Verhältnisse. Nur am Aequator und in den Regionen der Passate, also etwa bis zum 30.° nördlicher und südlicher Breite, können die Witterungsverhältnisse ganz regelmässige sein. Nördlich und südlich von den 30. Breitegraden senkt sich allmählich der Aequatorialstrom herab, so dass in den beiden gemässigten Zonen der Aequatorialstrom nicht mehr über, sondern häufig neben dem Polarstrom dahinfliesst. Dadurch treten diese beiden Strömungen in beständigen Kampf miteinander. Man nennt deshalb auch diese Gegenden die Regionen der veränderlichen Winde.

In diesem Kampf fand Dove gleichwohl eine gewisse Regelmässigkeit, welche ihn zur Entdeckung des Drehungsgesetzes des Windes führte. Auf der nördlichen Halbkugel tritt der Aequatorialstrom als Südwind auf, mehr oder weniger nach Osten abgelenkt, also als Südwest bis West. Der Polarstrom dagegen tritt als Nordwind auf, mehr oder weniger abgelenkt gegen West, also als Nordost bis Ost.

Auf der südlichen Erdhälfte ist es natürlich umgekehrt, d. h. der Aequatorialstrom tritt auf als Nord und wird abgelenkt als Nordwest zum West, der Polarstrom dagegen tritt auf als Süd, abgelenkt als Südost zum Ost.

Herrscht nun auf der nördlichen Halbkugel der Aequatorialstrom, so weht es zuletzt stark aus Westen. Trifft der Polarstrom auf jenen, so tritt nach dem Parallelogramm der Kräfte eine Mittelrichtung ein und der Wind dreht sich durch Nordwesten nach Norden. Herrscht aber der Polarstrom als Ostwind und wird vom Aequatorialstrom abgelenkt, so wird er ebenfalls nach dem Parallelogramm der Kräfte sich immer südlicher drehen, nämlich bald als Südost und zuletzt als Süd auftreten.

---

[1] H. W. Dove, Meteorologische Untersuchungen. Berlin 1837. Derselbe, Die Witterungsverhältnisse von Berlin. Zweite Auflage. Berlin 1852. Derselbe, Der Kreislauf des Wassers auf der Oberfläche der Erde. Berlin 1866. Derselbe, Die Verbreitung der Wärme auf der Oberfläche der Erde. Berlin 1852. Derselbe, Das Gesetz der Stürme. Zweite Auflage. Berlin 1861. Derselbe, Die Stürme der gemässigten Zone mit besonderer Berücksichtigung der Stürme des Winters 1862 bis 1863. Berlin 1863. Vergl. J. v. Bebber, Ueber die strengen europäischen Winter 1829 bis 1871. Diss. Kaiserslautern 1871.

Auf der südlichen Erdhälfte ergeben sich ganz dieselben Drehungserscheinungen, nur in umgekehrter Richtung.

Das Drehungsgesetz lautet also sehr einfach: Auf der nördlichen Erdhälfte dreht sich der Wind im Sinne des Uhrzeigers und auf der südlichen Erdhälfte in umgekehrter Richtung.

Wenn nun auch durch mancherlei lokale Verhältnisse die Veränderung der Windrichtung in unseren Breiten wesentlich modifiziert wird, so ist doch das Drehungsgesetz im allgemeinen unbestreitbar gültig. Unregelmässigkeiten sind schon dadurch bedingt, dass infolge ungleicher Verteilung



Fig. 41. Bildnis von H. W. Dove.

von Land und Meer die Kältepole nicht genau mit den geometrischen Erdpolen übereinstimmen. So z. B. besitzt die nördliche Halbkugel zwei Kältepole nördlich von den ausgedehntesten Landmassen, also nördlich von Nordamerika und Nordasien. Ebensowenig ist der Aequator überall die Region der grössten Erwärmung. In Asien z. B. liegt die wärmste Region weit nördlich vom Aequator.

Dass Luftdruck und Windesrichtung im allgemeinen in gegenseitiger Abhängigkeit voneinander stehen, ist selbstverständlich. Der Aequatorialstrom zeigt natürlich geringeren Barometerstand, als die schwere Luft des Polarstroms. Auch lokale Auflockerungen der Luft können natürlich den Barometerstand beeinflussen. Das Barometer ist daher eines der wichtigsten meteorologischen Instrumente. In neuester Zeit wird es sogar allzu einseitig zur Beurteilung der Witterung und zu Wetterprophezeiungen benutzt.

Man wendete auf die Verhältnisse des Luftdrucks die Humboldtsche Methode der Kurvenzeichnung an und nannte die Linien gleichen Baro-

meterstandes Isobaren; ebenso verband man die Linien gleicher barometrischer Abweichung und nannte sie barometrische Isanomalen, nicht zu verwechseln mit den thermischen Isanomalen. Die Linien, welche Punkte geringsten Drucks mit Punkten höchsten Drucks verbinden, nennt man Gradienten.

Im Jahre 1857 sprach Buys-Ballot die Regel aus, dass die Windrichtung vorzugsweise von der verschiedenen Verteilung des Luftdruckes abhängt. Diese Regel ist selbstverständlich, enthält aber, sobald man sie zum Gesetz erheben will, eine Petitio principii, denn die Windesrichtung ist es ja eben, welche in erster Linie die Verteilung des Luftdrucks bestimmt. Es ist daher auch durch das sogen. Buys-Ballotsche Gesetz eine grosse Einseitigkeit in die moderne Meteorologie gekommen, und eine Ausdrucksweise, welche z. B. den für die Oeffentlichkeit bestimmten Vorhersagungen beim Publikum wenig Vertrauen und wenig Verständnis erwirbt. Da nun auf alle Fälle eine Einwirkung der Umdrehungsgeschwindigkeit der Winde

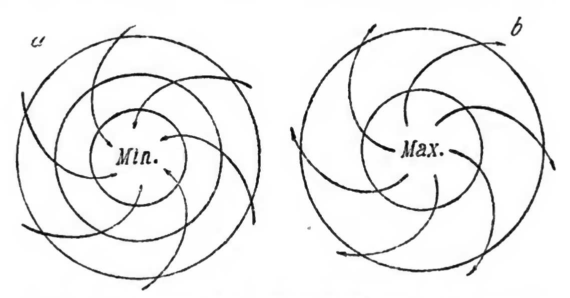


Fig. 42. Luftzirkulation um ein barometrisches Minimum und Maximum.

auf ihre Richtung nicht hinwegdemonstriert werden kann, so zeigt die Buys-Ballotsche Lehre eine gewisse Uebereinstimmung mit dem Doveschen Drehungsgesetz. Die Ablenkung ist proportional dem Sinus der geographischen Breite.

Obenstehende Figur zeigt, wie man sich nach Buys-Ballot das Zuströmen des Windes zu einem Minimum, sowie das Abfliessen von einem Maximum zu denken hat. In Uebereinstimmung mit dem Doveschen Drehungsgesetz stellt Buys-Ballot die Regel auf, dass man auf der nördlichen Erdhälfte, wenn man dem Winde den Rücken zukehrt, die Gegend des Maximums rechts etwas rückwärts, die Gegend des Minimums links etwas vorwärts zu suchen habe.

Die unter den Namen der Stürme bekannten heftigeren Luftbewegungen sind von zweierlei Art. Zum Teil vollziehen sie sich durch lokale Gegensätze der Temperatur, der Windesrichtung und des Luftdrucks. Von diesen gewöhnlichen Stürmen, welche dem Drehungsgesetz und den allgemeinen meteorologischen Bedingungen unterworfen sind, unterscheiden sich die Wirbelstürme. Diese entstehen in heissen Erdstrichen, so z. B. im mexikanischen Meerbusen, in den chinesischen und indischen Gewässern, und zwar durch ein infolge ausserordentlicher Erwärmung durch den aufsteigenden Luftstrom rasch erzeugtes Druckminimum, in welches von allen

Seiten die Luft hereinströmt und einen Wirbel verursacht, welcher eine dem Drehungsgesetz entgegengesetzte Richtung einschlägt. Dabei bewegt sich das Zentrum desselben langsamer oder rascher vorwärts in gerader Linie oder in sanfter Kurve. Dieses Zentrum ist windstill und der Luftdruck desselben wird infolge der Wirbelbewegung immer geringer, wodurch der Sturm an Heftigkeit wächst und gewissermassen sich selbst ernährt. In den westindischen Gewässern heissen die Wirbelstürme Hurrikans (Orkane), in den chinesischen und indischen Meeren werden sie Tyfoons genannt.

Es mögen nun noch einige Angaben folgen über neuerdings im Gebrauch befindliche meteorologische Instrumente. Zuerst teilen wir Abbildung und Beschreibung des auf unseren Stationen gebräuchlichen Gefässheberbarometers von Fuess in Berlin nach Dr. Krebs mit[1]:

„Ein oben weites, unten engeres, in der Mitte gebogenes Rohr c d e b taucht in ein mit Quecksilber gefülltes, unten durch einen Ledersack l l verschlossenes Gefäss h. Eigentlich besteht h aus zwei eisernen Gefässen; das obere, in dessen Deckel die Barometerröhren eingekittet sind, ist unten offen; das untere ist oben offen und unten mit einem Ledersack verschlossen; es ist in das obere Gefäss gut eingeschliffen und mittels Schräubchen an dasselbe befestigt. — Es ist für genauere Messungen durchaus erforderlich, dass die Barometerröhre, wenigstens innerhalb des Raumes c, in welchem die Kuppe hin- und herschwankt, ziemlich weit sei (nicht unter 10 mm), weil sonst die Anziehung des Glases auf das Quecksilber einen merklichen Einfluss auf den Barometerstand ausübt; der untere Teil der Röhre dagegen kann enger sein.

An diese lange Röhre c d e b ist bei d ein weiteres Glasgefäss, welches bei e eine Oeffnung zum Durchlassen der langen Röhre c d e b hat, angeschmolzen; dieses Gefäss setzt sich in eine Röhre a fort, welche ebenfalls in das Quecksilber des Gefässes h taucht und mit c gleiche Weite hat; sie ist bei f geschlossen, hat aber eine feine Oeffnung bei g. An dieser Stelle ist nämlich ein kleiner Eisencylinder, welcher aussen ein Schraubengewinde hat und in der Mitte (längs der Achse) durchbohrt ist, angekittet. — Die Röhre a kommuniziert durch diesen Kanal mit der freien Luft. Auch bei manchen anderen Barometern ist die Oeffnung des kurzen Schenkels seitlich angebracht, um möglichst zu verhüten, dass Staub u. s. w. auf die Oberfläche des Quecksilbers kommt.

Fig. 43. Gefässheberbarometer.

Die beiden Röhren sind deshalb bei d aneinandergeschmolzen, damit sich ihr Stand gegeneinander nicht verändern kann, was immerhin möglich wäre, wenn beide bloss in das Gefäss h eingekittet wären.

Wenn Fuess ein solches Barometer verschickt, so füllt er, nachdem die Röhren in den Deckel eines kurzen, eisernen, unten offenen Gefässes

[1] In Krebs, Physik, S. 89.

eingekittet sind, die längere Röhre ganz mit Quecksilber und verschliesst das Ende derselben mit einem Gummiblättchen, welches mit Gummischnur umwickelt ist. Ausserdem ist auf den Eisencylinder g eine Messinghülse aufgeschraubt, welche den Kanal in g verschliesst. Will man nun das Barometer fertig zusammensetzen, so hält man es so, dass c nach unten hängt, entfernt den Gummiverschluss und giesst eine bestimmte Menge Quecksilber in das eiserne Gefäss, dessen Oeffnung jetzt nach oben steht. Dabei füllt sich auch die Röhre a bis f, aus der aber das Quecksilber nicht ausfliessen kann, weil g geschlossen ist. Hierauf wird in das eiserne Gefäss ein zweites geschoben und mittels Schräubchen befestigt, das gut in das erste eingeschliffen, am oberen Ende des zweiten eisernen Gefässes. Nunmehr wird zuerst der untere Teil der äusseren Messinghülse M M mit der Schraube S nach oben, und dann der obere Teil, mit dem Aufhängering R nach unten, darübergeschoben und mittels kleiner Schräubchen an dem Gefäss h befestigt. Jetzt kann man das Barometer umkehren und an R aufhängen, nachdem vorher die Schraube S möglichst tief in das Innere geschraubt worden. Es bleibt noch übrig, nachdem man S wieder etwas herabgeschraubt hat, die über g befindliche Messinghülse zu entfernen und damit die Kommunikation der Röhre a mit der freien Luft herzustellen.

Von dem Messingrohr M M sind an verschiedenen Stellen länglich-viereckige Streifen ausgeschnitten, so bei T, wo ein Thermometer eingesetzt ist, oben auf der ganzen Länge t t, damit man die obere, sowie von g bis p und wieder unterhalb o, damit man die untere Quecksilberkuppe sehen kann (g ist der kleine eiserne, durchbohrte Cylinder). Den an der Vorderseite der Hülse M M ausgeschnittenen Messingstreifen an der oberen und unteren Quecksilberkuppe stehen hinten ebensolche gegenüber, so dass man vollkommen durchsehen kann. In den unteren Querschnitt ist vorn und hinten je ein Messingplättchen p eingesetzt, an dessen unterem Ende der Nullpunkt (0) der Teilung sich befindet.

Will man eine Ablesung machen, so hebt man das Quecksilber in dem kurzen Rohr mittels der Schraube S so hoch, dass, wenn man das Auge in die Höhe von 0 bringt, die Kuppe k k eben die untere Kante von p berührt. Die untere Kante des hinteren Messingplättchens p liegt mit der des vorderen genau in derselben Horizontalen; die Einstellung ist richtig, sobald man beim Auf- und Abwärtsbewegen des Auges wenigstens in der Mitte der Kuppe keinen Durchblick mehr hat; seitlich gewahrt man dabei links und rechts je ein lichtes Dreieck.

Will man nun den Stand der oberen Quecksilberkuppe bemessen, so schiebt man die Hülse h am Rohr abwärts, bis die untere Kante c von h gerade auf der Mitte der Kuppe liegt. Ob dies genau der Fall ist oder nicht, erkennt man auf dieselbe Weise, wie beim Einstellen auf die untere Kuppe. Der untere Rand von c fällt dann entweder mit einem Teilstrich der Millimeterteilung t t am Rande des langen viereckigen Ausschnittes der Messinghülse zusammen oder zwischen zwei solche; im letzten Fall erkennt man an dem an der Hülse h befestigten Nonius n, wie viel Zehntel Millimeter noch hinzuzufügen sind."

Fig. 44. Gefässheber-barometer.

Für meteorologische Temperaturmessungen gibt es noch immer kein besseres Instrument, als das Thermometer, dessen Einrichtung und Gebrauch wir hier als bekannt voraussetzen dürfen. Zur Bestimmung des Maximums und Minimums der Temperatur während eines Tages wendet man den Thermographen an, zwei nebeneinander auf einem Brett befestigte Thermometer, welche durch Stifte die extremen Temperaturen fixieren, nämlich das Maximum durch einen von der Quecksilbersäule vorgeschobenen Eisenstift, das Minimum durch ein vom Weingeist zurückgezogenes, an beiden Enden verdicktes Glasstäbchen.

„Auf den meteorologischen Stationen ist indessen seit längerer Zeit das Sixsche Maximum-Minimum-Thermometer (aus der Werkstätte von Casella in London) wegen seiner grösseren Zuverlässigkeit fast allein in Gebrauch. Es besteht aus einer zweischenkeligen Thermometerröhre, welche an jedem Ende in ein Gefäss (L und R) erweitert und auf einer Platte A mit Einteilung befestigt ist. Beide Schenkel sind unten mit Quecksilber

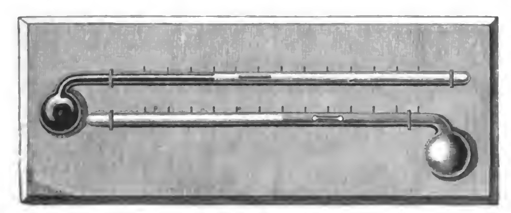


Fig. 45. Thermograph.

und oben, die eine L ganz, die andere R bis auf einen kleinen Raum mit Amylalkohol, der einen ziemlich hohen Siedepunkt (131°) hat, gefüllt. In jedem Schenkel befindet sich ausserdem ein Eisenstiftchen mit feinen Querfäden, welche das Herabfallen der Stiftchen verhindern. Wenn die Temperatur steigt, so dehnt sich der Amylalkohol in L aus und treibt das Quecksilber trotz des Gegendrucks des Alkoholdampfes in R auf der linken Seite herab und auf der rechten in die Höhe, wodurch denn auch das Stiftchen in der Röhre rechts gehoben wird. Sinkt die Temperatur, so zieht sich der Amylalkohol in L zusammen und der Druck des Dampfes in R bewirkt, dass das Quecksilber rechts fällt und links steigt. Das Stiftchen rechts bleibt währenddessen stehen und das linke geht in die Höhe, um in seiner Lage zu verharren, wenn wieder Temperaturerhöhung eintritt. Das Stiftchen rechts zeigt also das Maximum und das links das Minimum der Tagestemperatur an. Jeden Morgen müssen die Stiftchen mittels eines Magnets, den man an den Schenkeln des Thermometers abwärts bewegt, auf die Quecksilberoberflächen gebracht werden" [1].

Zur Bestimmung der relativen Feuchtigkeit der Luft bedient man sich der Psychrometer. Sehr verbreitet ist das Augustsche Psychrometer, bestehend in zwei nebeneinander aufgehängten Thermometern. Die Kugel des einen ist mit Musselin umwickelt, welcher stets feucht gehalten wird, und infolge der Verdunstung zeigt dieses Thermometer den Kondensationspunkt an. Das Instrument muss durch eine passende Umhüllung gegen

[1] Krebs, a. a. O., S. 94, 95.

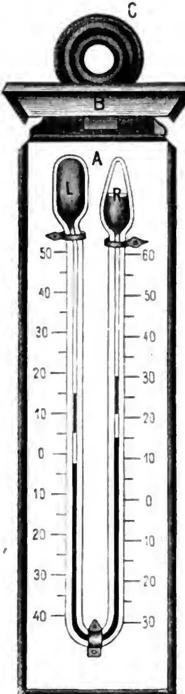


Fig. 46. Sixs Maximum-Minimum-Thermometer.

die Unbilden der Witterung, namentlich gegen direkte Sonnenstrahlen, sowie gegen Niederschläge aller Art geschützt werden.

Mit grossen Schwierigkeiten hat die Messung der atmosphärischen Niederschläge zu kämpfen und kann selbst bei sorgfältigster Messung mit Hülfe zweckmässiger Apparate immerhin nur annähernde Werte geben, denn einen sehr grossen Teil des dem Boden zugeführten Wassers saugt derselbe infolge seiner Hygroskopizität aus der Luft auf.

Sehr zweckmässig ist der Bezoldsche Regenmesser, wie er untenstehend abgebildet ist und wie Dr. Krebs ihn folgendermassen beschreibt: „Das cylindrische Gefäss a ist aus starkem Zinkblech gefertigt, hat 36 cm Durchmesser und 30 cm Höhe; dasselbe ist mit einem konischen Aufsatz versehen, dessen oberer Durchmesser 252,3 mm beträgt. Denkt man sich die obere Kreisfläche des konischen Aufsatzes, die sogenannte Auffangefläche, 1 kbcm hoch mit Wasser bedeckt, so würde diese Wassermasse gerade ½ l oder 500 kbcm ausmachen; eine Regenmenge von 50 kbcm im Regenmesser entspricht demnach einer Regenhöhe von 1 mm; multipliziert man also die Zahl der im Regenmesser enthaltenen Kubikcentimeter Wasser mit 2 und schneidet von dem Produkt zwei Stellen ab, so erhält man die Regenhöhe in Millimetern. Für Schneefälle ist dieser Regenmesser sehr wohl geeignet, da wegen der konischen Gestalt des oberen Aufsatzes der Schnee vom Wind nicht herausgeweht werden kann; auch ist das cylindrische Gefäss a gross genug, um erhebliche Massen aufnehmen zu können.

Unten hat das Gefäss a eine konische Verengung, welche in ein Röhrchen endigt; durch dieses fliesst das Wasser in eine Blechflasche, das Sammelgefäss f von ungefähr 4 l Gehalt, welches durch Bajonettverschluss an a angehängt und wieder abgenommen werden kann. Das Sammelgefäss ist von einem hohen Blechcylinder mit Thüre umgeben, welcher zugleich dem Auffangegefäss als Untersatz dient. Das Ganze steht auf einem hölzernen Dreieck, das auf drei in die Erde versenkten Pfählen P P P ruht.



Fig. 47. Regenmesser von Bezold.

An dem Sammelgefäss f ist mittels einer Kette ein Deckel d befestigt, der nach Abnahme des Gefässes von a bei regnerischem Wetter aufgesetzt wird, um die Messung im Zimmer vorzunehmen. Im anderen Fall kann man sofort am Regenmesser das Wasser aus dem Sammelgefäss in

Fig. 48. Anemometer.

den Messcylinder m, welcher in dem cylindrischen Untersatz von a aufbewahrt wird, giessen"[1].

Auf den Wetterwarten bedient man sich zur genauen Aufzeichnung des ganzen Verlaufes von Luftdruck, Temperatur und Luftbewegung verschiedener selbstregistrierender Apparate. Wir wollen als Beispiel für

[1] Krebs, a. a. O., S. 100, 101.



solche Apparate hier die Darstellung des Windmessers (Anemometers) von Fuess in Berlin in Wort und Bild nach G. Krebs folgen lassen:

„Das Anemometer besteht aus zwei Teilen, dem aufnehmenden und dem registrierenden; der erste wird auf der Dachfirste eines hohen Hauses angebracht; in Frankfurt a. M. steht er auf dem Senckenbergischen Museum. Er besteht erstens aus einer die Windrichtung angebenden Windfahne f f, und zweitens aus einem Robinsonschen Schalenkreuz mit vier halbkugeligen Schalen, welches, durch den Wind ständig umgedreht, die Windstärke erkennen lässt. Die Achsen, um welche sich das Schalenkreuz und die Windfahne drehen, von denen die eine, als Röhre konstruiert, die andere umschliesst, befinden sich im Innern des Metallmantels m m.

Der obere aufnehmende Teil des Anemometers steht durch eine Kette k und eine Stange s mit dem unteren registrierenden in Verbindung; letzter befindet sich (in Frankfurt a. M.) vertikal unter dem ersten, in einem Kasten, an der Decke des Ganges im obersten Stockwerk des Senckenbergianums. Es ist nicht unsere Absicht, die ganze Mechanik zu erklären; wir bemerken nur, dass die Bewegung der Windfahne auf die Stange s und von da auf die untere Welle p, die Bewegung des Schalenkreuzes aber auf die Kette k und von da auf die obere Welle q des Registrierapparates übertragen wird; die letzte Bewegung wird, da das Schalenkreuz sich oft sehr rasch dreht, durch mehrfache Uebersetzung auf das 20000fache verlangsamt.

Ein schmaler Papierstreifen z ist zwischen zwei Rädchen geklemmt, von denen das obere e sichtbar ist; das eine hat auf dem Rande gleich weit voneinander abstehende Vertiefungen, in welche entsprechende Erhöhungen auf dem anderen Rädchen passen. Durch einen belasteten Hebel wird ausserdem das Rad e fest gegen den Papierstreifen gedrückt. Auf diese Art kann z nicht schleifen, erhält aber beim Fortschieben durch die mittels der Achse q sich drehenden Rädchen gleich weit voneinander abstehende Punkteindrücke am Rande rechts. Aus dem Uhrwerk links ragt ein Hämmerchen heraus, welches innerhalb jeder Stunde bis zu einer gewissen Höhe gehoben und am Ende derselben fallen gelassen wird. Der Hammer trägt am Ende h zwei cylindrische Drahtbündel, ein dickeres und ein dünneres. Das erste steht genau über der Mitte des Papierstreifens z, das andere am Rande links. Unterhalb des Papierstreifens z steht, der Mitte von z gegenüber, ein aufrechtes Stahlcylinderchen, auf dessen Oberfläche ein Pfeil in erhabener Arbeit sich befindet. Unterhalb des Pinsels aber steht ein Rädchen d, welches durch das Uhrwerk gleichmässig umgetrieben wird und auf dessen Rand die 24 Stunden in erhabener Arbeit graviert sind.

Das Stahlcylinderchen ist an der Achse p befestigt, es dreht sich also mit der Windfahne und ist so gestellt, dass der Pfeil auf der oberen Grundfläche genau dem Pfeil der Windfahne parallel ist; er gibt also stets die Windrichtung an.

Geht der Wind stark und dreht sich das Schalenkreuz rasch, so wird der Papierstreifen um ein grosses, im anderen Fall um ein kleines Stück innerhalb einer Stunde fortgeschoben.

Am Ende der Stunde fällt der Hammer nieder, schlägt den Papierstreifen gegen das Stahlcylinderchen c und das Rädchen d, so dass sich in der Mitte von z der Windpfeil und am linken Rande die Stunde einschlägt. Die Stärke des Windes erkennt man also an der Grösse des Papierstreifenstückes, welches zwischen zwei Stundenzahlen (und zwei Wind-

pfeilen) liegt; die Grösse lässt sich schon ziemlich genau an der Zahl der Punkte am rechten Rande des Papiers erkennen.

Jeden Tag um 12 Uhr wird der Streifen abgenommen, die Uhr aufgezogen, die Entfernung der einzelnen Windpfeile resp. Stundenzahlen abgemessen und danach die wechselnde Windgeschwindigkeit von Stunde zu Stunde berechnet."

Neunzehnter Abschnitt.

Die Naturgeschichte.



Alexander von Humboldt.

Gegen Ende des vorigen Jahrhunderts wurde zwar in allen Gebieten der Naturwissenschaften fleissig und erfolgreich gearbeitet: Mathematik, Physik, Chemie, Astronomie erfreuten sich des lebhaftesten Aufschwunges; sogar die Physiologie ward durch Blumenbach ausserordentlich gefördert; auch hatte Linné das System der Naturwesen geschaffen und begründet, und namentlich das Studium der Organismen so durchgreifend und bahnbrechend angeregt, dass Linné länger als ein halbes Jahrhundert für Zoologie und Botanik durchaus massgebend blieb und dass Männer wie Cuvier auf einzelnen Gebieten eine grossartige Schaffenskraft entfalten konnten[1]. Aber bei alledem hatte man den Blick auf die Natur als

[1] G. Cuvier, Vorlesungen über vergleichende Anatomie. Herausgegeben von C. Duméril. Uebersetzt von Froriep u. Meckel. Leipzig 1809—1810. Vier Bände.

Ganzes verloren. Die einzelnen Disziplinen standen abgerissen für sich da und es schien fast, als ob die verschiedenen Naturreiche von ganz verschiedenen Kräften beherrscht würden, so dass Goethe dem Mephistopheles im Faust die spöttischen Worte in den Mund legen konnte:

„Wer will was Lebendig's erkennen und beschreiben,
Sucht erst den Geist herauszutreiben,
Dann hat er die Teile in seiner Hand,
Fehlt leider! nur das geistige Band.
Encheiresin naturae nennt's die Chemie,
Spottet ihrer selbst und weiss nicht wie“ [1].

Da trat Alexander v. Humboldt auf und öffnete den Blick in die Natur als Ganzes wie kein Forscher vor ihm und keiner nach ihm. Für ihn gab es nur eine Natur, daher auch nur eine Naturwissenschaft. In der Natur gibt es keine rein chemischen, rein physikalischen, rein physiologischen Prozesse, sondern alle Naturwesen stehen miteinander in Wechselwirkung und alle Naturkräfte greifen ineinander. Die Natur ist ein einziger grosser Organismus.

Seine grossen Naturanschauungen verbreitete Humboldt im Volk durch Wort und Schrift. Seine „Ansichten der Natur“, sein „Kosmos“, seine freien öffentlichen Vorträge in Paris und in der grossen Halle der Singakademie, sowie an der Universität zu Berlin haben der Bildung des ganzen Volkes einen früher ungeahnten Aufschwung gegeben. Eine ganze Litteratur wurde durch Humboldts Anregung ins Leben gerufen und naturwissenschaftliches Wissen in allen Volksschichten verbreitet.

Dass in verschiedenen Gegenden der Erde die Tierwelt sowie die Pflanzenwelt ein ganz verschiedenes Gepräge tragen, das hatte schon vor Humboldt denkenden Reisenden, wie z. B. Le Vaillant, Adanson, Joseph Banks, Reinhold und Georg Forster und anderen nicht verborgen bleiben können; aber eine Gesetzmässigkeit in der Verteilung der Organismen über die Erdoberfläche hatte noch kein Forscher nachzuweisen versucht. Im Jahre 1805 trat Humboldt hervor mit seinen „Ideen zu einer Geographie der Pflanzen“ [2]. Damit war eine ganz neue Wissenschaft ins Leben gerufen und die Anregung gegeben zu den Werken eines Beilschmied, eines Schouw [3], eines Meyen [4], eines A. de Candolle [5], bis endlich Grisebach das ganze Gebiet in eine umfassende und vollendete Form brachte [6]. So wurde nach und nach die Pflanzenwelt betrachtet in ihrer Wechselwirkung mit den orographischen, physikalischen, chemischen, geologischen, hydrographischen, thermischen Verhältnissen des Bodens, in ihrer Abhängigkeit

[1] Goethes Werke. Vollständige Ausgabe letzter Hand. Stuttgart u. Tübingen (J. G. Cotta) 1828. S. 96.

[2] A. de Humboldt et A. Bonpland, Essai sur la géographie des plantes, accompagné d'un tableau physique des régions équinoxiales. Paris 1805. Ideen zu einer Geographie der Pflanzen. Tübingen 1807.

[3] Joakim Frederik Schouw, Grundzüge einer allgemeinen Pflanzengeographie. Aus dem Dänischen. Berlin 1823. C. F. Beilschmied, Pflanzengeographie nach Humboldts Werken. Breslau 1831. J. F. Schouw, Europa. Physisch-geographische Schilderung. Kopenhagen 1833. Derselbe, Naturschilderungen. Kiel 1840.

[4] F. J. F. Meyen, Grundriss der Pflanzengeographie. Berlin 1836.

[5] A. de Candolle, Géographie botanique raisonné. 2 Tom. Paris et Genève 1855.

[6] A. Grisebach, Die Vegetation der Erde. Leipzig (Engelmann) 1872. 2 Bde. Derselbe, Ueber die Vegetationslinien des nordwestlichen Deutschlands. Göttingen 1847. Und desselben „Berichte über die Leistungen in der Pflanzengeographie 1843—1853“. Berlin 1845—1855.

von Meereshöhe und geographischer Breite, in ihren Wanderungen und Reisen, in ihrer Beziehung zum Licht, zur Luftwärme, zur Luftfeuchtigkeit, zu den Niederschlägen, in der Verteilung ihrer einzelnen Gruppen über die Erdoberfläche, in der Geschichte ihrer Entstehung und Entwickelung. Wer sich eine Vorstellung verschaffen will von den Aufgaben, welche die Pflanzengeographie in neuerer Zeit zu lösen gesucht hat, den verweisen wir auf eine Arbeit von M. J. Schleiden in der Zeitschrift „Unsere Zeit", Jahrgang 1870, S. 569—846: „Ueber den gegenwärtigen Stand der Pflanzengeographie".

Gerade in der Pflanzengeographie bewährte sich im höchsten Grade Humboldts Auffassung von dem Zusammenhang aller Naturerscheinungen miteinander. Wies er doch direkt darauf hin, wie man die Eigentümlichkeit der Floren durch breite Meere getrennter Länder verwerten könne zu Schlüssen über deren einstmaligen Zusammenhang. Männer wie Franz Unger, Oswald Heer und andere haben diesen Gedanken in fruchtbarster Weise zu verwerten gewusst.

Humboldt entwickelte seine pflanzengeographischen Ansichten noch mehrfach in ausführlicherer Weise, besonders im Jahr 1816 in der Schrift: „Sur les lois que l'on observe dans la distribution des formes végétales"; Paris; und 1817: „De distributione geographica plantarum secundum coeli temperiem et altitudinem montium prolegomena"; Paris.

Die statistische Methode wurde von Humboldt auf zahlreiche Zweige der Naturwissenschaft angwendet, insbesondere auch auf dasjenige Gebiet, welchem man den Namen Statistik im engeren Sinne beizulegen pflegt. Humboldt unterwarf alle Bewegungsvorgänge im Menschenleben der Rechnung und zeigte, dass der Mensch so gut wie jedes andere Naturwesen von Naturbedingungen abhänge. So legte er den Grund zur gesamten neueren Volkswirtschaftslehre [1].

Wie der Pflanzenwelt einerseits, so wendete andererseits Humboldt auch der Tierwelt seine Aufmerksamkeit zu. Vergleichende Zoologie und Anatomie, welche Cuvier auf eine für die damalige Zeit vollendete Höhe führte, fanden durch Humboldt in der zweiten Abteilung seines grossen Reisewerks höchst gediegene Vertretung [2]. Nicht minder erfuhr die Geologie durch ihn zahllose Anregungen durch fruchtbringende Gedanken [3]. Die physische Geographie, alle Erscheinungen der organischen und anorganischen Wesen auf dem Erdboden, alles Ineinandergreifen der Kräfte auf demselben zusammenfassend, erstand unter Humboldts Schöpferwort als eine völlig neue Wissenschaft, welche durch Ritter, Berghaus und andere ausgebaut wurde. Im „Kosmos" aber vollendete er den Riesenbau der Naturgeschichte, indem er das gesamte damalige naturwissenschaftliche Wissen bezüglich des ganzen Weltgebäudes zusammenfasste. Die kosmischen Erscheinungen benutzte Humboldt ebensogut wie die tellurischen zur Auffindung fruchtbringender Gedanken. Zwei grosse Sternschnuppen-

---

[1] Besonders anregend in dieser Beziehung wirkte der dritte Teil seines grossen Reisewerkes, welches erschien unter dem Gesamttitel: Le baron F. H. A. de Humboldt et Aimé Bonpland. Voyage dans l'intérieur de l'Amérique dans les années 1799 à 1804. Paris 1817—1832. Der Titel der dritten Abteilung lautet: Essay politique sur le royaume de la Nouvelle Espagne. 2 Vol. en 7 livres. Paris 1811. Ferner: Essai politique sur l'île de Cuba. Paris 1826. 2 Vol.

[2] Recueil d'observations de zoologie et d'anatomie comparée faites dans un voyage aux Tropiques. 2 Vol. Paris 1825—1832.

[3] Fragmens de géologie et de climatologie asiatiques. Paris 1831.

fälle brachten ihn zu der Ueberzeugung, dass es sich hierbei um periodische kosmische Erscheinungen handele, eine Ansicht, welche durch die neuere Astronomie ihre vollständige Bestätigung gefunden hat.

Die anregende Thätigkeit dieses grossen Forschers überschritt aber weitaus das naturwissenschaftliche Gebiet im gewöhnlichen Sinne des Wortes. Auch Völkerkunde, Sprachforschung, Altertumskunde gehörten nach seiner grossartigen Auffassung in das Gebiet der Naturkunde im weiteren Sinne, wie das z. B. sein im Jahre 1810 in Paris in französischer, in Tübingen in deutscher Sprache herausgekommenes Werk: „Pittoreske Ansichten der Cordilleren und Monumente amerikanischer Völker" erkennen lässt.

Und wie unendlich fruchtbringend ist dieses Beispiel für fast alle Wissenschaften geworden! Botanische und zoologische Forschungen müssen der Altertumskunde und der Philologie zu Hülfe kommen. Wer hätte es früher jemals für möglich erachtet, dass philologischer Fleiss der Lösung naturwissenschaftlicher Aufgaben wesentliche Förderung gewähren könnte![1]

Von Humboldts berühmten Zeitgenossen erwähnen wir zuerst Cuvier, welcher die vergleichende Zoologie und Anatomie in eine neue Bahn lenkte; ja man kann fast sagen, er war der Schöpfer dieser Wissenschaften. Cuvier zeigte, dass jedes Tier und jede Tiergruppe nach einem bestimmten, einheitlichen Plan gebaut sei, zu welchem alle Teile des Knochengerüstes, der Muskulatur, der Gefässe, des Nervensystems, der Sinnesorgane u. s. w. derartig eingerichtet seien, als ob sie zur Erfüllung eines bestimmten Zweckes zusammenstimmten. Man ist daher in den Stand gesetzt, nach der Gestalt und Beschaffenheit eines einzelnen Teils, so z. B. eines Knochens oder Zahns, das ganze Tier und alle seine übrigen Teile mehr oder weniger genau zu rekonstruieren, — ein Gedanke, welcher nicht nur für die vergleichende Anatomie, sondern besonders auch für die Deutung fossiler tierischer Reste von ausserordentlicher Fruchtbarkeit geworden ist.

Die von Kant und Laplace aufgestellte Theorie des Kosmos konnte ihre anregende Wirkung auf geologische Forschungen nicht verfehlen. Die neptunistische Ansicht, nach welcher man die Entstehung aller Gesteine aus Meeressedimenten zu erklären suchte, musste sich verbinden mit der plutonistischen, nach welcher es ausser den sedimentären Gesteinen auch solche gab, welche als Produkte der Reaktion des feurig-flüssigen Erdkerns gegen die Aussenwelt, insbesondere gegen die zuerst abgekühlte und erstarrte Erdrinde anzusehen wären. Man nannte diese die lebenden Gesteine im Gegensatz zu den geschichteten oder Sedimentärgestirnen, welche grösstenteils als gehobene zu betrachten waren. Solcher Hebungen, welche man sich anfänglich als tumultuarische Vorgänge dachte, musste man eine ganze Reihe unterscheiden, und Elie de Beaumont unternahm es, die Reihenfolge derselben vorläufig festzustellen in seiner Darstellung der Hebungssysteme.

Die Erscheinungen des Erdbebens und der Vulkanausbrüche schienen der plutonistischen oder vulkanistischen Hypothese wesentliche Stütze darzubieten. Männer wie Leopold von Buch beschäftigten sich eingehend mit diesem Gegenstand. Schien es anfänglich, als habe man als Ursache jener Erscheinungen aus der geschmolzenen Erdmasse aufsteigende elastische

[1] Vergl. u. a. Viktor Hehn, Kulturpflanzen und Haustiere in ihrem Uebergang aus Asien nach Griechenland und Italien, sowie in das übrige Europa. Zweite Auflage. Berlin 1874.

Dämpfe anzusehen, so musste man diese Ansicht doch wieder aufgeben oder wesentlich modifizieren, als sich herausstellte, dass Vulkane sich erst in den letzten Erdepochen, von der Bildung der tertiären Schichten an bis auf unsere Zeit erhoben haben. Man wendete sich nun der besonders von Haussmann vertretenen Ansicht zu, dass allerdings hochgradig gespannte Dämpfe die Erdbeben und die Vulkanausbrüche veranlassen, dass es aber nicht Dämpfe aus dem Erdinnern sind, sondern Wasserdämpfe, entstanden aus Meerwasser, welches durch Spalten mit dem heissen Erdkern in Verbindung tritt. Durch diese Hypothese liessen sich manche Erscheinungen, wie z. B. die Geiser und Schlammvulkane, das Aushauchen von Wasserdämpfen seitens der Vulkane, die maritime Lage der meisten Vulkane am besten erklären. Von Stund' an musste man Plutonismus und Vulkanismus als verschiedene Dinge betrachten. Plutonische Hebungen sind solche, bei denen weder Erdbeben, noch Vulkanausbrüche stattfinden.

Die neuerdings durch Falbs Veröffentlichungen und Vorträge so viel besprochene und berufene Hypothese von Ebbe und Flut des flüssigen Erdkerns ist keineswegs neu und ist schon von Poisson und anderen widerlegt worden[1]. Diese Hypothese fordert, wenn man ihr irgendwelche Bedeutung zuerkennen soll, mit Notwendigkeit die Annahme eines lufterfüllten Raumes zwischen dem flüssigen Erdkern und der festen Kruste, — eine Annahme, die sehr viel Bedenkliches hat.

Auch die von verschiedenen Neueren vertretene Ansicht, dass manche oder alle Erdbeben vom Zusammenbruch gelockerter Felsmassen herrühren, war schon zu Humboldts Zeiten, namentlich durch Boussingault, erwogen worden.

Ueberblickt man das gesamte Material geologischer Forschung in neuerer Zeit, so ist das Resultat der Betrachtung, dass man über die allgemeinen Ansichten eines Leopold von Buch, welchen Humboldt im Kosmos den grössten Geognosten des damaligen Zeitalters nennt, noch nicht wesentlich hinausgekommen ist.

Für die Bestimmung des relativen Alters der geschichteten Gesteine sind ausser den Lagerungsverhältnissen besonders die Versteinerungen in ihren verschiedenen Erhaltungsformen von grosser Wichtigkeit geworden. Humboldt hatte auf seinen grossen Reisen erfahren und zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass, im Gegensatz zur Fauna und Flora, die geologischen Verhältnisse fast auf der ganzen Erde die nämlichen seien. Da man nun bald die Erfahrung machte, dass gewisse Einschlüsse für bestimmte Formationen beständige und sichere Kennzeichen abgeben, so entwickelte sich die Lehre von den Leitversteinerungen. Anfangs stellte man sich die Sache so vor, als ob sich an allen Punkten der Erde dieselbe Schichtenzahl in derselben Reihenfolge finden müsse, aber die genialen Arbeiten eines Lyell und anderer zeigten, dass die Verteilung von Meer und Land eine beständige Aenderung und Umwandlung erfahren habe, so dass sich nicht überall gleichzeitig die nämlichen Schichten gebildet haben können, ja, dass an vielen Orten die eine oder die andere Formation gänzlich fehlt oder durch eine andere vertreten wird.

Nachdem man angefangen hatte, in den verschiedensten Sedimentgesteinen Reste und Spuren von Tieren und Gewächsen aufzufinden, musste man der Frage näher treten, zu welcher Zeit und auf welche Weise solche Reste von Organismen in die Gesteinsschichten hineingeraten

[1] Vgl. Humboldts Kosmos. Band IV. 1858. S. 218.

seien. Sah man doch ganze Berge (Muschelkalk, Jura- und Liaskalk) aus den Schalen von Testaceen aufgetürmt.

Solange man sich von der kirchlichen Vorstellung über das Alter der Erde so wenig losmachen konnte, wie von dem biblischen Mythus der Sündflut, musste es nahe liegen, die Organismenreste als Ueberbleibsel noch jetzt die Erde bewohnender Tier- und Pflanzengeschlechter zu betrachten. Als indessen der genauere morphologische Vergleich die Unhaltbarkeit dieser Annahme gezeigt hatte und als Cuvier und Alex. Brongniart die eigentliche Versteinerungslehre, die Verbindung der morphologischen Kennzeichen mit der Schichtenfolge begründet hatten, da liess man jene Ansicht fallen und griff zu der Annahme wiederholter Schöpfungen, — eine Voraussetzung, welche durch das Fehlen so mancher Verbindungsstufen zwischen wesentlich verschiedenen Organismengruppen gerechtfertigt schien. Lyell, Darwin und verschiedene andere zeigen jedoch, wie sich das Fehlen mancher Typen durch die stetigen Vorgänge in der Erdgeschichte ohne die Annahme grosser Umwälzungen und Neuschöpfungen ungezwungen erklären lasse.

Nach dem grossen Aufschwung der Naturgeschichte zu Humboldts Zeit und zum weitaus grössten Teil durch ihn veranlasst, trat eine längere Zeit fleissigsten Sammelns auf diesem Gebiete ein, bis die zweite Hälfte unseres Jahrhunderts durch Verallgemeinerung der Abstammungslehre jenem Forschungsgebiet ein verjüngtes Ansehen gab und ihm eine ausnehmend grosse Zahl frischer Arbeitskräfte zuführte. Wenn nun auch die Abstammungslehre keineswegs, wie manche glauben, neuesten Datums ist; wenn wir vielmehr ihre Wurzeln schon im vorigen Jahrhundert aufzusuchen haben, so hat doch ihre Durchdringung und Befruchtung aller Wissensgebiete sich erst in den letzten Jahrzehnten geltend gemacht, und aus diesem Grunde ziehen wir es vor, unsere Darstellung dieser Lehre und ihres Einflusses auf alle Gebiete menschlichen Forschens und Denkens in einem späteren Abschnitt im Zusammenhang mitzuteilen.

Zwanzigster Abschnitt.

Die organische Natur.

Linnés grossartige Leistung auf dem Gebiet des Natursystems war der Untersuchung des Baues der Organismen, sowie der Funktionen ihrer Organe weniger günstig, ja das Vordrängen dieser Richtung musste auf die Entwickelung der Anatomie und Physiologie geradezu hemmend einwirken, und zwar am meisten bei denjenigen Organismengruppen, bei welchen die Systematik die grössten Erfolge zu verzeichnen hatte. Daher kam es, dass die Morphologie und Physiologie der Pflanzen am längsten unentwickelt blieb, denn gerade auf das systematische Studium des Pflanzenreichs hatte Linnés Genius den bei weitem gewaltigsten Einfluss geübt, — ein Einfluss, welcher noch heutigentages nicht ganz hat überwunden werden können. In den letzten Jahrzehnten des vorigen wie in den ersten unseres Jahrhunderts war fast bei allen Botanikern das Sammeln und Trocknen der Pflanzen, das Systematisieren und das Klassifizieren so sehr an der Tagesordnung, dass ernstere Studien über den Bau der Gewächse

oder gar über die Einrichtungen und Funktionen ihrer Organe, über ihre Lebensweise, über die von ihnen ausgehenden und auf sie einwirkenden Kräfte gar nicht aufkommen konnten. Dazu kam aber noch der höchst nachteilige Einfluss der Schellingschen Naturphilosophie, welcher sich in solchen vernachlässigten Wissenszweigen am gefährlichsten geltend zu machen wusste. Männer wie die beiden Nees von Esenbeck, Schultz-Schultzenstein und viele andere fanden es weit bequemer, über den Bau der Pflanzen und die Funktion ihrer Organe mit Begriffen und Worten ihr Spiel zu treiben, als gründliche Beobachtungen und Versuche anzustellen.

Früher als in der Botanik erwachte ein wissenschaftlicher Geist in der Zoologie, und namentlich war es die Physiologie der Tiere, welche, nachdem einmal Anatomie und Morphologie auf breiter Grundlage aufgebaut waren, der Pflanzenphysiologie weit voraneilte.

Die mächtigste Anregung verdankte die Anatomie, Morphologie und Physiologie dem praktischen Bedürfnisse. Dass zum Erkennen und Heilen der Krankheiten die genaueste Kenntnis des menschlichen Körpers eine unerlässliche Vorbedingung sei, das musste jedem unbefangenen Arzt schon frühe zum Bewusstsein kommen, und so entwickelte die Anatomie des Menschen sich stetig fort, sobald die kirchlichen Bedenken gegen die Zergliederung menschlicher Leichname sich nach und nach zerstreuten. Von den Zeiten des Vesalius bis zu den ersten Jahrzehnten des neunzehnten Jahrhunderts, wann man anfing, auch auf die menschliche Anatomie das Mikroskop in erfolgreicher und ausgiebiger Weise in Anwendung zu bringen, hatte man freilich einen weiten und mühsamen Weg zurückzulegen gehabt.

Harveys Entdeckung des Blutkreislaufs war 1622 diejenige der Lymphgefässe bei Tieren durch Aselli aus Cremona gefolgt. Sie wurde durch Pecqued, durch Rudbeck und durch Thomas Bartholin vervollständigt.

In die mikroskopische Anatomie wurde die Gelehrtenwelt zuerst durch Malpighi (1628—1694) in für die damalige Zeit bewundernswürdig gründlicher Weise eingeführt. Ihm folgten in England Hooke und Nehemiah Grew, in den Niederlanden Leeuwenhoek (1632—1723) und Swammerdam. Dieser letztgenannte erfand 1666 im Verein mit Van Horne die Methode, den Verlauf der Gefässe durch Einspritzen von flüssigem Wachs sichtbar zu machen und zu fixieren, eine Methode, welche von Bernhard Siegfried Albin aus Frankfurt an der Oder (1696—1770), Lieberkühn aus Berlin (1711—1756), Barth und Prochaska in Wien (1749—1820) zu höchster Vollkommenheit geführt wurde.

Italiener, Franzosen, Engländer und Deutsche förderten das anatomische Wissen [1]. Auch der Schweizer Albrecht von Haller ist hier zu nennen, nicht nur als gründlicher Forscher, sondern auch durch seine allseitige Umfassung des Gesamtgebietes [2]. Zur Bezeichnung der höchsten Lei-

---

[1] Just. Chr. Loderi tabulae anatomicae, quas ad illustrandam humani corporis fabricam collegit et cur. Fasc. I—VI. Deutsch: Just. Chr. Loders anat. Tafeln zur Beförderung der Kenntnisse des menschlichen Körpers. Wimar. 1794—1802.

[2] Alberti de Haller Bibliotheca anatomica, qua scripta ad anatomen et physiologiam facientia a rerum initiis recensentur. Vol. I. II. Figuri 1774—1777. Alb. de Haller Icones anatomicae, quibus praecipuae aliquae partes corporis humani delineatae proponuntur, et arteriarum potissimum historia continetur. Fasc. I—VIII. Gotting. 1743—1756 ed. nova ib. 1780. Vgl. John Bell, Engravings of the bones, muscles and joints, illustrating the first volume of the anatomy of the human body. Lond. 1809. — Engravings of the arteries, illustr. the second. vol. sec. ed. Lond. 1809. Charles Bell. The anatomy of the brain. A series of engravings explaining the course of the nerves. Lond. 1809.

stungen in den ersten Jahrzehnten des neunzehnten Jahrhunderts in Deutschland nennen wir Ernst Heinrich Weber und Konrad Johann Martin Langenbeck. Der erstgenannte gab 1830 in zwei Bänden Friedrich Hildebrandts Handbuch der Anatomie des Menschen heraus, welches aber durch Webers Darstellung ein ganz neues Werk wurde, und Langenbeck begann 1827 die Herausgabe seiner berühmten anatomischen Tafeln.

Es liegt in der Natur der Sache, dass die physiologische Forschung der anatomischen nur in langsamerem Tempo folgen konnte. Doch entwickelte sie sich rasch, nachdem man einmal angefangen hatte, Tiere und, soweit es thunlich war, auch lebende Menschen physiologischen Versuchen zu unterziehen. Nun folgten die Entdeckungen Schlag auf Schlag, so dass in der zweiten Auflage von C. Ludwigs Lehrbuch der Physiologie des Menschen (Leipzig und Heidelberg. C. F. Winter. 2 Bde. 1858, 1861) die physiologische Wissenschaft bereits zu einem vollendeten Ausbau gediehen ist.

Bevor wir indessen den Errungenschaften der modernen Physiologie näher treten, ist es unerlässlich, eines Ereignisses zu gedenken, welches der gesamten Wissenschaft der Organismen in unserem Jahrhundert ihr eigentliches Gepräge aufdrückt. Wir meinen natürlicherweise die Entdeckung des Formelements durch M. J. Schleiden.

Der zellige Bau mancher pflanzlichen Gebilde war schon von Robert Hooke (Mikrographia, London 1667) durchs Mikroskop beobachtet worden. Im Jahre 1670 übersandte Marcello Malpighi der Royal Society in London seine grosse Arbeit, welche ihn zum Begründer der Pflanzenanatomie machte. Dieselbe wurde unter dem Titel Anatome plantarum in den Jahren 1675 und 1679 in zwei Bänden von der königlichen Gesellschaft und auf deren Kosten herausgegeben. Im Jahre 1682 erschien in einem Foliobande die „Anatomy of plants“ von Nehemiah Grew, dem Sekretär der Gesellschaft. Dieses Werk, durch saubere Abbildungen geschmückt, lehnte sich wesentlich an Malpighi an.

Ein volles Jahrhundert verstrich, ohne dass die Pflanzenanatomie wesentliche Fortschritte zu verzeichnen hatte. Malpighis Entdeckungen wurden von den meisten Botanikern nicht einmal anerkannt und verwertet, aber nur allzuoft traten Phantasiespiele an die Stelle der Beobachtung, so z. B. bei Sprengel, welcher die Zellen aus Stärkekörnern entstehen liess, bei Dupetit Thouars, Raspail und Turpin, welche sich ähnlichen Täuschungen hingaben. Robert Brown war der einzige Forscher, welcher vor Hugo von Mohl und Schleiden eine wichtige Entdeckung machte, nämlich diejenige des Zellkerns; wenn auch dessen grosse Bedeutung ihm noch dunkel bleiben musste [1].

Die eingefleischten Systematiker steckten überhaupt den Kopf in den Busch und wollten von mikroskopischen Beobachtungen durchaus nichts wissen [2].

Einzelne Männer waren vorurteilsfrei genug, sich von diesem Schlen-

---

[1] Rob. Brown, Observations on the organs and mode of fecundation in Orchideae and Asclepiadeae. Transact. of Linn. Soc. London 1833. S. 710.

[2] Ein Beispiel von Verbissenheit und Verstocktheit der eingefleischten Systematiker gegen alle neueren wissenschaftlichen Ansichten bot J. G. C. Lehmann in Hamburg. In seinen botanischen Vorlesungen am akademischen Gymnasium zu Hamburg liess er noch 1854 die Pflanze „aus einem primitiven Schleim“ entstehen, und, obgleich er wusste, dass Schleidens Neffe vor ihm sass, wagte er doch zu sagen: „Meine Herren, die Angaben von Schleiden, Schacht und solchen Leuten sind Unsinn. Ich besitze ihre Schriften und Sie können sie von mir bekommen, aber Sie können nichts daraus lernen.“

drian loszusagen. Ausser dem schon erwähnten Robert Brown gehört zu diesen hauptsächlich Chr. L. Treviranus, auch Dietrich Georg Kieser und später Hugo von Mohl. Kieser schrieb ein „Mémoire sur l'organisation des plantes“, welches 1812 von der Haarlemer Gesellschaft der Wissenschaften preisgekrönt wurde, und drei Jahre später gab er seine „Anatomie der Pflanzen“ (Jena 1815) heraus. Auch Link, Meyen und andere haben vielfach anregend, wenn auch nicht gerade bahnbrechend gewirkt.



Fig. 49. Bildnis von M. J. Schleiden. (Nach Photographie.)

Wenden wir uns nun dem Manne zu, welchen man als den Begründer der neueren Botanik anzusehen hat.

M. J. Schleiden war am 5. April 1804 zu Hamburg geboren als ältester Sohn des Arztes und Physikus Dr. Andreas Benediktus Schleiden, welcher am 18. September 1799 unter Loders Dekanat promovierte mit der Dissertation: „Nonnulla quae ad curationem fistulae lacrymalis spectant.“

Matthias Schleiden besuchte in Hamburg das Johanneum, welches unter Gurlitts trefflicher Leitung stand. Im Jahre 1823 bezog er das akademische Gymnasium und im folgenden Jahr die Universität Heidelberg zum Studium der Rechte unter Mittermaier, Thibaut und Savigny. 1827 promovierte er daselbst mit grosser Auszeichnung als Doktor beider Rechte und praktizierte in Hamburg unter der Aegide seines Oheims, Dr. Jakob Schleiden, als Advokat. Die juristische Laufbahn behagte ihm jedoch

durchaus nicht. Er bezog deshalb 1831 die Universität Göttingen, um Medizin zu studieren. Gar bald übten hier die Naturwissenschaften einen so grossen Reiz auf ihn aus, dass man ihn häufiger in naturwissenschaftlichen, als in medizinischen Hörsälen antraf. Insbesondere wusste Friedrich Gottlieb Bartling, welcher im Jahre 1833 zu Göttingen seine „Ordines plantarum" herausgab, sein Interesse für die Botanik rege zu machen. Schleiden siedelte dann nach Berlin über, wo er unter der Leitung seines Oheims, des Professors Horkel, sich mit rastlosem Fleiss mikroskopischen Untersuchungen widmete. Alexander von Humboldt und Robert Brown, welcher damals gerade in Berlin weilte, übten bedeutenden Einfluss auf ihn aus. Horkel hatte mit dem weit später in Berlin angestellten Alex. Braun die Scheu vor Veröffentlichungen gemein, aber sein grosses Wissen und seine Tüchtigkeit in mikroskopischen Untersuchungen verpflanzte er auf seinen Neffen, welchem er auch mit grösster Liberalität seine reichen Notizen und Zeichnungen zur Belehrung überliess.

Schleidens mikroskopische Untersuchungen waren besonders zwei Punkten zugewendet: der Zellenlehre und der Befruchtung der Phanerogamen. In beiden Richtungen arbeitete er fünf Jahre lang, bevor er mit den Resultaten an die Oeffentlichkeit trat[1]. Dieses geschah zuerst in höchst bescheidener Form in Wiegmanns Archiv 1836, 1837 „Blicke auf die Entwickelungsgeschichte" und in Müllers Archiv 1837, 1838 „Beiträge zur Phytogenesis".

Das wesentlich Neue in Schleidens Arbeiten war der Nachweis, dass die Zelle für das gesamte Pflanzenreich das Formelement sei, dass sie ein selbständiges Wesen, einen Organismus für sich bilde, welcher Wachstum und Fortpflanzung, die beiden Hauptfunktionen eines solchen besitze, dass jeder Pflanzenteil und jede Pflanze aus einer oder aus einigen Zellen hervorgingen, und dass alle pflanzlichen Gebilde aus Zellen bestünden. Erst einige Jahre später teilte Schleiden seine ganze Lehre in zusammenhängender Darstellung mit[2].

Durch Schleidens grossartige Entdeckungen war der ganzen Botanik eine neue Bahn vorgezeichnet. Die Untersuchung des Zellenlebens war von nun an ihre Hauptaufgabe.

Aber die Wirkung von Schleidens Ansichten ging weit über das Gebiet der Botanik hinaus durch die Anregung, welche dieselben auf Schwann ausübten, welchen Schleiden gesprächsweise mit seinen Entdeckungen bekannt machte[3].

Durch den Nachweis der grossen Bedeutung des Zellkerns hatte sich Schwann durch Schleiden veranlasst gesehen, bei den tierischen Geweben zuerst nach den Kernen zu suchen und durch deren Nachweis die Zusammensetzung der Gewebe aus Zellen zu ermitteln.

So war denn für die gesamte Organismenwelt die Bedeutung der Zelle als Elementarorgan nachgewiesen.

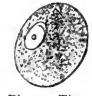
---

[1] Vgl. E. Hallier, Mathias Jakob Schleiden. Seine Bedeutung für das wissenschaftliche Leben der Gegenwart. Westermanns illustr. deutsche Monatshefte. Dez. 1881. S. 348—358.

[2] M. J. Schleiden, Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik nebst einer methodologischen Einleitung als Anleitung zum Studium der Pflanze. 2 Teile. Leipzig (W. Engelmann) 1842, 1843. Zweite Auflage 1845, 1846. Dritte Auflage 1849, 1850. Vierte (unveränderte) Auflage 1861.

[3] Schwann, Mikroskopische Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Struktur und dem Wachstum der Tiere und Pflanzen. Berlin 1839.

Schleidens Entdeckung machte begreifliches Aufsehen. Im Jahre 1839 ernannte die Universität Jena ihn zum Doktor der Philosophie und in demselben Jahre zum ausserordentlichen Professor. Im Jahre 1843 erhielt er von der Universität Tübingen honoris causa den medizinischen Doktortitel. In Jena wurde er 1846 ordentlicher Honorarprofessor, 1850 ordentlicher Professor in der medizinischen Fakultät. Bis 1862 lehrte er mit dem grössten Erfolg in Jena und lebte dann in Dresden, in Dorpat, Dresden, Frankfurt a. M., Wiesbaden, und starb in Frankfurt am 13. Juni 1881. Sein vielseitiger Geist hatte seine Forschungen wiederholt in ganz neue Bahnen gelenkt.


Fig. 50. Tierzelle.

Gleichzeitig mit den Arbeiten über das Zellenleben erschienen von Schleiden die Untersuchungen über die Befruchtung der Phanerogamen, welche, nach einer kurzen Darstellung in Wiegmanns Archiv (1837) in ausführlicher Behandlung der Leopoldinischen Akademie eingereicht wurde [1]. Der Bau der Samenknospe wurde von Schleiden aufs genaueste studiert und abgebildet und der Nachweis für zahlreiche Pflanzen geführt, dass der Pollenschlauch durch die Samenknospe bis zum Embryosack vordringe.

Nur beiläufig mag es erwähnt sein, dass die Wissenschaft es hauptsächlich Schleiden zu verdanken hat, wenn heutigentages die Schellingische Naturphilosophie und die Hegelei aus der Naturforschung verbannt sind. Mit grösster Energie ist Schleiden zeitlebens dem neoplatonischen Unfug entgegengetreten und die methodologische Einleitung in seine „Grundzüge" hat aller Phantasterei in der Botanik den Garaus gemacht, dadurch aber auch zugleich reinigend auf alle verwandten Fächer, ganz besonders auf die medizinischen Wissenschaften eingewirkt.

Die von Schleiden begründete Zellenlehre ist seit jener Zeit stetig ausgebaut worden, noch gegenwärtig arbeitet man an diesem Ausbau und wird überhaupt stets daran arbeiten, denn im Zellenleben ist das gesamte Organismenleben begründet.

Dass dem Zellkern in erster Linie die wichtige Funktion der Fortpflanzung der Zelle zukomme, war bereits von Schleiden nachgewiesen worden. Immer eingehender hat man seitdem das Leben des Zellkerns studiert, seine Teilung, die eigentümlichen Veränderungen in seinem Innern, welche sich während der Teilung vollziehen, seinen Einfluss auf die Bildung neuer Zellwände u. s. w. Die neueren höchst genauen und eingehenden Untersuchungen über Zellbildung hat die Botanik hauptsächlich Strasburger zu verdanken [2]. Wie in der Botanik so wurde auch in der Zoologie unaus-

---

[1] Ueber Bildung des Eichens und Entstehung des Embryos bei den Phanerogamen. Mit 6 Steindrucktafeln. Bei der Akademie eingegangen 14. November 1837. Acta Acad. Leop. Carol. Natur. Curiosor. Vol. XIX, p. 1. Ausserdem: Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Blütenteile bei den Leguminosen v. M. J. Schleiden und Th. Vogel. Der Akademie übergeben 7. Januar 1838. Acta Vol. XIX, p. 1. Die neueren Einwürfe gegen meine Lehre von der Befruchtung, als Antwort auf Dr. Theodor Hartigs Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Pflanzen. Leipzig 1844. Beiträge zur Botanik. Gesammelte Aufsätze. Leipzig 1844.

[2] Vergl. ausser zahlreichen anderen Arbeiten: E. Strasburger, Ueber den Bau und das Wachstum der Zellhäute. Jena (G. Fischer) 1882. Derselbe, Kern- und Zellteilung im Pflanzenreich. Jena 1888. Frank Schwarz, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte des pflanzlichen Zellkerns nach der Teilung. Cohns Beiträge. Bd. IV, Heft 1. J. B. Carnoy, La biologie cellulaire. Le noyau. Lierre 1884. Zahlreiche Arbeiten von Zacharias u. a., Ueber Kern- und Zellteilung. Botan. Zeitung 1888, Nr. 3, 4. G. Haberlandt, Ueber die Beziehung zwischen Funktion und Lage des Zellkerns bei

gesetzt über Zellbildung und Zellteilung und über die Funktion des Kerns gearbeitet und die Untersuchungen auf beiden Gebieten führten immer mehr zur Uebereinstimmung der Resultate.

Von grösster Bedeutung für die Zellenlehre wurde Mohls Entdeckung des Primordialschlauchs (Botan. Zeitung 1844 Nr. 15), jener stickstoffreichen Auskleidung der Zellen in höherem Entwickelungsstadium. Später sah man ein, dass der Primordialschlauch nur ein späterer Zustand desjenigen Teils der Zelle sei, welchen man nebst dem Kern als den wichtigsten anzusehen habe. Man nannte diesen sehr stickstoffreichen Körper das Plasma. Die jugendliche Zelle ist oft mit Plasma gänzlich ausgefüllt. Später entstehen infolge von Flüssigkeitsaufnahme blasige Räume, sogenannte Vakuolen, welche sich vergrössern, so dass sie zuletzt das Plasma völlig an die Zellwand drängen. Dieses ist der als „Primordialschlauch“ bezeichnete Zustand des wandständigen Plasma, welches nun entweder einen einzigen grossen Hohlraum, das Lumen, umschliesst, oder von die Zelle durchkreuzenden Plasmafäden und Plasmabalken vielfach verbunden bleibt. Im ersten Fall wird der Zellkern, welcher stets einen Teil des Plasma ausmacht, wandständig, wogegen er im letzten Fall nicht selten, von den Fäden und Balken gehalten, im Zentrum der Zelle verharrt [1]. Die grosse Wichtigkeit des Plasma lernte man noch weit besser verstehen, sobald man einsah, dass dasselbe sehr wohl ohne Zellwand bestehen könne, nicht aber umgekehrt die Zellwand ohne das Plasma. Man fand nämlich nackte Zustände der Zelle, Plasmagebilde ohne Zellwand, welche nichtsdestoweniger höchst energische Lebenserscheinungen zeigten [2].

Die Lebenserscheinungen des Plasma treten am auffallendsten hervor in den Bewegungen. Diese sind bei manchen nackten Zuständen des Plasma wie z. B. Schwärmern, Spermatozoiden, Amöben, Plasmodien so auffallend, dass ihre erste Beobachtung die Forscher vollständig in Verwirrung brachte, weil man bis dahin die freie Bewegung als eine nur tierischen Gebilden zukommende Eigenschaft betrachtet hatte. Diese Verwirrung zeigte sich in der Litteratur in Schriften wie: „Die Pflanze im Moment der Tierwerdung“ und ähnlichen Sonderbarkeiten.

Indessen stellte sich bald durch die gemeinsamen oder gleichzeitigen Arbeiten der Zoologen und Botaniker heraus, dass die kontraktilen Bewegungen nackter Plasmagebilde nicht nur bei Pflanzen und Tieren in durchaus gleicher Weise vorkommen, sondern dass Aehnliches auch bisweilen zur Beobachtung gelange bei Zellen und zellenähnlichen Gebilden, von denen man dergleichen am wenigsten erwartet hatte, wie z. B. bei den

---

den Pflanzenzellen. Jena (G. Fischer) 1887. W. Pfitzner, Zur Kenntnis der Kernteilung bei den Protozoen. Morpholog. Jahrbuch, Bd. II. A. Brass, Beiträge zur Zellphysiologie. Halle 1884.

[1] Von der überaus fruchtbaren Litteratur über das Plasma sei nur weniges hervorgehoben: Dippel, Zus Primordialschlauchfrage. Flora 1876, Nr. 17. E. Strasburger, Studien über Protoplasma. Jena 1876. F. Soltwedel, Freie Zellbildung im Embryosack der Angiospermen, mit besonderer Berücksichtigung der hierbei stattfindenden Vorgänge der Kernteilung. Jena (G. Fischer) 1881. N. Pringsheim, Untersuchungen über den Bau und die Bildung der Pflanzenzelle. Erste Abteilung. Grundlinien einer Theorie der Pflanzenzelle. Berlin (Hirschwald) 1854. Max Schultze, Das Protoplasma der Rhizopoden und der Pflanzenzellen. Leipzig (W. Engelmann) 1863. J. Dippel, Beiträge zur vegetabilischen Zellbildung. Leipzig 1858.

[2] Vergl. u. a. H. Schacht, Die Spermatozoiden im Pflanzenreich. Braunschweig (Vieweg) 1864. Derselbe, Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der Gewächse. Zwei Bände. Berlin (G. W. F. Müller) 1856, 1859. Derselbe, Das Mikroskop und seine Anwendung, insbesondere für Pflanzenanatomie. Zweite Auflage. Berlin 1855.

Blutkörpern von Menschen und Tieren. Man musste die Kontraktilität als eine allgemeine Eigenschaft des Plasma anerkennen, eine Kontraktilität von so grosser Energie, dass selbst die heftigsten Ortsbewegungen als Folge derselben angesehen werden mussten.

In früherer Zeit hatte man die Grenze zwischen Pflanzenreich und Tierreich ganz fest gezogen geglaubt, indem man alle beweglichen Zustände der Zellen als Tiere betrachtete [1]. Diese Grenze war nun völlig verwischt, was bei einigen Gruppen zu dauernden Meinungsverschiedenheiten führte. So wurden die Schleimpilze meist zu den Pflanzen gerechnet, von De Bary aber eine Zeitlang ins Tierreich verwiesen [2].

Von noch grösserer Wichtigkeit für die Beurteilung der Bedeutung des Plasma war der Nachweis, dass dasselbe nicht nur im nackten Zustand, sondern auch im Innern der Zellwand, mitten im Gewebe, kontraktile Bewegungen zeige, wenn auch in anderer Form und minder augenfällig.

Durch die neueren Arbeiten über das Plasma gewann man endlich durchaus veränderte Ansichten über das Verhältnis desselben zur Zellwand. Diese erkannte man immer deutlicher als ein Zeugungsprodukt des Plasma [3]. Die Wand zeigte sich sogar häufig während ihrer Haupt-Lebensperiode als ein integrierender Teil des Plasma, so z. B. nach Halliers Beobachtungen bei den Diatomeen, wo sie von einem Plasmamantel umschlossen wird.

In den Geweben ist das Plasma der Zellen keineswegs völlig unabhängig vom Plasma der Nachbarzellen, vielmehr zeigt sich in fast allen jugendlichen Geweben eine Verbindung des Plasma von Zelle zu Zelle [4]. Dadurch erklärt es sich sehr ungezwungen und einfach, weshalb ein Reiz sich von einem Pflanzenteil zu einem anderen, vielleicht sehr fernliegenden, fortpflanzt.

Da man zur Zeit der Schleidenschen Entdeckungen grossen Wert auf das Vorhandensein der Zellwand legte, so war es begreiflich, dass man deren Bau und Wachstum aufs genaueste kennen zu lernen suchte. Nach Schleiden und namentlich nach seinem Schüler Schacht bildet und vergrössert sich die Zellwand durch wiederholte Niederschläge aus dem Plasma, — eine Ansicht, auf welche besonders die Thatsache der Schichtenbildung der Zellwand mit Notwendigkeit hinzuleiten schien. Da trat Nägeli auf Grund sehr eingehender und umfangreicher Untersuchungen über das Stärkemehl mit der Ansicht hervor, dass die Schichtenbildung etwas Nachträgliches sei, und dass Ernährung und Wachstum niemals durch Niederschläge, sondern durch Innenaufnahme (Intussusception) bedingt seien. Julius Sachs hat diese Lehre bis in ihre äussersten Konsequenzen durchgeführt [5]. Nach ihm ist die zwischen zwei Tochterzellen entstehende Wand, welche von beiden Seiten ausgeschieden wird, einfach, und wo Inter-

---

[1] O. F. Müller, Animalcula infusoria fluviatilia et marina. Hauniae 1786.

[2] A. de Bary, Die Mycetozoen. Zweite Auflage. Leipzig (Engelmann) 1864.

[3] E. Strasburger, Ueber Befruchtung und Zellteilung. Jena 1878.

[4] Vergl. u. a. die Arbeit von P. Terletzky in den Berichten der deutschen botan. Gesellschaft 1884, S. 169; von O. Loew in der Bot. Zeitung 1884, Nr. 8, Nr. 18; von De Vries über plasmolytische Methodik in der Bot. Zeitung 1884, Nr. 19; von Zacharias, Bot. Zeitung 1884, Sp. 389, 443, 685; von F. O. Bower: On Plasmolysis. Microsc. Soc. Vol. 23; von L. Olivier: Sur la canalisation des cellules et la continuité du Protoplasma. Comptes rendues des séances de l'acad. des sciences. 1885. u. s. w.

[5] J. Sachs, Lehrbuch der Botanik. Leipzig (Engelmann) 1868. Desselben Werkes vierte Auflage. Leipzig 1874. J. Sachs, Handbuch der Experimentalphysiologie der Pflanzen. Untersuchungen über die allgemeinen Lebensbedingungen der Pflanzen und die Funktionen ihrer Organe. Leipzig 1865.

cellularräume zwischen den Zellen und Schichten in der Zellwand entstehen, da geschieht das durch nachträglich eintretende Spannungen. Die von Nägeli und Sachs entwickelte Lehre war aber zur Erklärung aller Erscheinungen keineswegs ausreichend, und so sind die meisten Botaniker nach den Untersuchungen von Strasburger und einigen Zoologen geneigt, der älteren Ansicht wieder zu ihrem Recht zu verhelfen, wonach die Schichtungen meistens durch wiederholte Niederschläge aus dem Plasma und die Intercellularsubstanzen meistens durch Ausscheidung aus der Zelle entstehen [1].

Sehr bald nach der Entdeckung der Zelle wurde die Gewebelehre ausgebildet, bezüglich welcher eigentlich schon Malpighi Ausserordentliches geleistet hatte, insoweit es auf blosse Feststellung des Thatbestandes ankommt, abgesehen von der Entstehung der Gewebe. Rudolphi, Schleiden, Schacht und viele andere Forscher brachten diesen Thatbestand zu ausführlicher Darstellung. Das konnte indessen nicht genügen. Ebensowenig konnte hier durch neoplatonische Phantasieen über Entstehung und Bedeutung der Gewebe geholfen werden. Nur die Induktion konnte helfen; diese aber bedurfte einer neuen Methode, einer leitenden heuristischen Maxime. Auch hier war es wieder Schleiden, welcher die Bahn brach. Mit blosser histologischer Untersuchung, wie sie bis dahin in Zoologie und Botanik üblich war, liess sich nichts ausrichten. Schleiden führte die entwickelungsgeschichtliche Methode ein und legte damit den Grund für die gesamte Histologie und Organologie. Die Schleidensche Maxime der entwickelungsgeschichtlichen Untersuchung wurde lebhaft aufgegriffen und von zahlreichen Forschern in die Histologie eingeführt, so von Kölliker, Schacht, Pringsheim, Sanio, Dippel und vielen anderen [2].

Bisher hatte man sich vorwiegend mit der Histologie der Phanerogamen beschäftigt. Die grosse Schwierigkeit, auf welche die entwickelungsgeschichtliche Untersuchung der höheren Gewächse stiess, wandte die Blicke der Forscher von nun an mehr den einfacher gebauten Kryptogamen zu, weil man erwarten durfte, hier auch einfachere Entwickelungsformen zu finden. Und darin hatte man sich nicht verrechnet. Bei den meisten Kryptogamengruppen gelang es, alle Vorgänge der Entwickelung und des Wachstums auf die Teilungsvorgänge in einer einzigen Urmutterzelle zurückzuführen [3].

---

[1] Vergl. u. a. Eug. Warming, Den almindelige Botanik. Kjöbenhavn 1880. S. 10. K. Kerner von Marilaun, Pflanzenleben. Band I. Gestalt und Leben der Pflanze. Leipzig (Bibliogr. Institut) 1887. S. 25. Strasburger, Bau und Wachstum der Zellhäute. S. 161—170. Schacht, Anatomie und Physiologie. Band I, S. 76—133. Eug. Warming, Untersuchungen über pollenbildende Phyllome und Kaulome. Bonn (Adolf Marcus) 1873. In den bot. Abhandlungen v. Joh. Hanstein. Band II, Heft 2.

[2] Pringsheim, Bau und Bildung der Pflanzenzelle. Derselbe, Beiträge zur Morphologie und Systematik der Algen. Jahrbücher für wissenschaftl. Botanik. Band I, S. 1—81. Berlin 1858. W. Hofmeister, Embryobildung der Phanerogamen. Ebendas. S. 82—188.

[3] Vergl. z. B. für die Pilze: N. Pringsheim, Die Saprolegnien. Jahrb. Bd. I, S. 284—306. Für die Algen: Derselbe, Beiträge zur Morphologie und Systematik der Algen. III. Die Coleochäteen. Jahrb. Bd. II, S. 1—38. Für die Characeen: Derselbe, Ueber die Vorkeime und die nacktfüssigen Zweige der Charen. Jahrb. Bd. III, S. 294—324. Für die Flechten: A. de Bary, Morphologie und Physiologie der Pilze, Flechten und Myxomyceten. Leipzig (Engelmann) 1866. Für die Muscineen: L. Kny, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der laubigen Lebermoose. Pringsheim, Jahrb. Bd. IV, S. 64—100. Für die Rhizocarpeen: J. Hanstein, Die Befruchtung und Entwickelung der Gattung Marsilia. Pringsheim, Jahrb. Bd. IV, S. 197—260. Für die

Indessen sollte die Einführung der Entwickelungsgeschichte auch für die Histologie der höheren Pflanzen nicht unfruchtbar bleiben, nur dass man hier ein etwas anderes Verfahren einschlagen musste. Der Bildungsherd z. B., welcher sich am oberen Achsenende der Phanarogamen befindet, besteht aus zahlreichen Zellen, deren Existenz nicht von derjenigen einer einzigen Urmutterzelle abhängig schien. Man beschränkte sich daher zunächst darauf, zu zeigen, wie aus dem ursprünglichen Bildungsherd (Urmeristem) sich spezielle Bildungsherde (Folgemeristem) für die einzelnen Gewebeteile entwickeln. Zwei Männer sind es besonders, welche in dieser Hinsicht bahnbrechend gearbeitet haben und welchen man daher hauptsächlich die jetzige Entwickelung der Histologie verdankt: Nägeli und Hofmeister [1]. De Bary unterzog sich später der grossen, anerkennenswerten Arbeit einer vergleichenden Anatomie der höheren Pflanzen [2].

Die Histologie des Menschen und der Tiere, anfangs angeregt durch die raschen Fortschritte der Phytotomie, verfolgte später ihren eigenen Weg. Ihre Arbeit war einerseits leichter, andererseits weit schwieriger als diejenige der Schwesterwissenschaft. Leichter war sie insofern, als die tierische Zelle bei den meisten Geweben, einfacher gebaut, dem Urzustand noch näher steht als die Pflanzenzelle. Weit schwieriger war sie aber in entwickelungsgeschichtlicher Beziehung; doch wurden auch hier die Schwierigkeiten nach und nach überwunden.

Es bedarf eigentlich keiner besonderen Versicherung, dass die entwickelungsgeschichtliche Methode, einmal eingeführt, auch auf die Einzelzelle Anwendung fand, und zwar schon in sehr früher Zeit [3]. Eine Bemerkung lässt sich bei Durchsicht der späteren Arbeiten über die Entstehung und Entwickelung der Zelle kaum unterdrücken, nämlich die Bemerkung, dass man häufig genug, statt die blossen Thatsachen für sich reden zu lassen, theoretisierende Betrachtungen über den molekularen Bau der Zellwand und anderer Teile der Zelle einfliessen liess. So finden wir es schon bei Nägeli und merkwürdigerweise auch in Ludwigs Physiologie. Solche Hypothesen über atomistischen und molekularen Bau mögen vorläufig den Physikern überlassen bleiben. Bevor die Physik diese schwierigsten aller Fragen erledigt hat, bevor sie uns eine vollständige, mathematisch begründete Molekulartheorie liefert, kann die Einführung derartiger Hypothesen in die Lehre von den Organismen, insbesondere in die Zellenlehre, wohl verwirren, schwerlich aber zur Klärung der Ansichten dienen.

Wenn die Histologie zuerst in der Botanik rasche Fortschritte machte und für die Zoologie längere Zeit Lehrmeisterin blieb, so verhielt es sich mit der Organologie gerade umgekehrt. Zwar hatte man schon zu Linnés Zeiten angefangen, an den Pflanzen allerlei Teile: als da sind Wurzel, Stamm, Blatt, Blüte, Frucht, Haargebilde u. s. w. zu unterscheiden, aber

---

Farne: Max Reess, Zur Entwickelungsgeschichte des Polypodiaceensporangiums. Pringsheim, Jahrb. Bd. V, S. 217—237. Für die Equisetaceen: Max Reess, Entwickelungsgeschichte der Stammspitze von Equisetum. Ebendas. Bd. VI, S. 200—236.

[1] Handbuch der physiologischen Botanik, in Verbindung mit A. de Bary, Th. Irmisch und J. Sachs, herausgegeben von Wilh. Hofmeister. Bd. I. Von W. Hofmeister. 1. Abt.: Die Lehre von der Pflanzenzelle. Leipzig 1867. 2. Abt.: Allgemeine Morphologie der Gewächse. Leipzig 1868.

[2] A. de Bary, Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane der Phanerogamen und Farne. Leipzig 1877. Als dritter Band des Hofmeisterschen Handbuchs.

[3] Vergl. ausser zahlreichen anderen Arbeiten: H. Schacht, De Maculis (Tüpfel) in plantarum vasis cellulisque lignosis obviis. Bonnae 1860.

von einem morphologischen oder überhaupt von irgend einem wissenschaftlichen Prinzip war dabei nicht die Rede. In der Zoologie dagegen war das menschliche Interesse, insbesondere das medizinische, allzusehr beteiligt, als dass nicht der genaueren Kenntnis der menschlichen und tierischen Histologie unmittelbar die Kenntnis der Organe hätte folgen sollen. So führte die Osteologie, Syndesmologie und Myologie zur Untersuchung der Bewegung der äusseren und inneren Organe und des Mechanismus derselben, die Angiologie zur Lehre vom Blutkreislauf und vom Kreislauf der Säfte überhaupt, die Splanchnologie zur Kenntnis der Atmungsorgane, der Ernährungsorgane, der Sekretionsorgane, der Zeugungsorgane und der Sinnesorgane. Die Neurologie endlich beschäftigte sich mit den Zentralorganen und den von ihnen ausgehenden peripherischen Nerven, welche man bald als die massgebenden Faktoren für alle Bewegungen und Empfindungen kennen lernte. Freilich beschäftigte sich die gesamte Organologie anfänglich nur mit dem gröberen Bau der Organe. Die grossen Schwierigkeiten, welche sich der mikroskopischen Untersuchung tierischer Gebilde entgegenstellten, wurden erst von der Mitte des neunzehnten Jahrhunderts an vollständig überwunden, als die Hilfsmittel der Präparation immer höheren Anforderungen entsprachen.

Bei der tierischen Organologie war man wenigstens in der glücklichen Lage, den Bau der meisten Organe auf einen einheitlichen morphologischen Plan zurückführen zu können, welcher sich durch ganze Tierklassen in analoger Weise wiederholt. Das tritt z. B. für sämtliche Wirbeltiere bezüglich des Baues von Skelett, Rückenmark, Verdauungswegen, Sinnesorganen u. s. w. ganz auffallend hervor. Morphologie und physiologische Einrichtung der Organe gehen hier genau Hand in Hand und halten gleichen Schritt miteinander. Bei den Sinnesorganen ist das am auffallendsten. Bei sehr einfachen Tieren schon stehen die Augen am Kopf, sind gepaart und zeigen zwar nicht gleiche aber doch analoge optische Einrichtungen.

Woher kommt es nun, dass in der Tierwelt Organologie und Morphologie so innig vereint sind, während es für die Organe der Pflanzen an einem morphologischen Grundprinzip zu fehlen scheint?

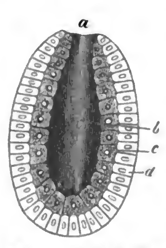


Fig. 51. Primitive Tierform (sog. Gastrula nach Häckel).

Es liegt das in der verschiedenen morphologischen Grundanlage der Pflanzenwelt und der Tierwelt. Betrachtet man ein verhältnismässig einfaches tierisches Gebilde, wie z. B. die sogenannte Gastrula-Form nach Häckel. Schon dieses einfache Tier lässt ein Inneres und ein Aeusseres unterscheiden, nämlich den Ernährungsraum oder die Darmhöhle (b) mit Mundöffnung (a) als Inneres, und eine doppelte Hülle, das Ektoderm (d) und das Entoderm (c) als Aeusseres. Die Gastrula hat die Gestalt eines Sphäroids und das ist eben eine der Haupteigentümlichkeiten der Tierkörper, dass ihre Anlage sich mehr oder weniger deutlich zu einem abgeschlossenen Gebilde entwickelt mit inneren und äusseren Organen, von welchen die inneren für Dasein und Lebensthätigkeit des Tiers bei weitem die wichtigeren sind. Selbst bei dem entwickelten Wirbeltier, wo die Wirbelsäule eine Achse darstellt, an welche sich peripherisch sämtliche Organe anschliessen, ist doch diese Achse nach der Anzahl der Wirbel strenge begrenzt und das Tier ist immerhin ein vollkommen abgeschlossenes Wesen.

Ganz anders in der Pflanzenwelt. Hier kann von Sphäroidgestalt nur bei den einfachsten Formen des Grenzgebietes die Rede sein, bei denjenigen Formen, welche vielleicht zum grossen Teil in das Protistenreich zu verweisen sind. Alle übrigen haben achsenförmigen Bau und zwar besitzen sie schon bei verhältnismässig einfachen Pflanzen wie bei vielen Fadenalgen und Fadenpilzen eine Längsachse von unbegrenztem Wachstum und fähig, sich durch Verzweigung zu vervielfältigen. Von eigentlichen inneren Organen, etwa analog den Sinnesorganen der höheren Tiere, ist dabei nicht die Rede. Die Pflanze ist in ihrer morphologischen Gliederung abhängig von der Sprossfolge. Der Spross besteht aus der Achse, welcher sich meistens, abgesehen von ihrer in der Verzweigung begründeten Vervielfältigung, noch Seitenorgane oder peripherische Organe, Blätter, anfügen. Man hat nun wohl verschiedene Wachstumsgesetze für Achse und Blatt nachzuweisen gesucht, für die Achse z. B. ein unbegrenztes Spitzenwachstum und für das Blatt bald nach seiner ersten Anlage ein mehr interkalares, überhaupt aber ein begrenztes Längenwachstum, aber Julius Sachs und andere haben gezeigt, dass das Blatt doch recht eigentlich nur ein Seitenspross der Achse ist und einem ganz ähnlichen Entwickelungsgesetz folgt wie diese. Es kann daher auch nicht wunder nehmen, dass es bei manchen Pflanzen Sprosse gibt, von denen es schwer hält, zu sagen, ob man sie als Achsenorgane oder als Blattorgane zu betrachten habe. Man spricht dann von Achsenorganen (Zweigen) mit begrenztem Wachstum wie bei den Wedeln der Cycadeen oder von Blättern mit unbegrenztem Wachstum wie bei den Wedeln von Lygodium. Gerade diese Bezeichnungen aber, durch welche man einen der Hauptunterschiede zwischen Achse und Blatt wieder aufhebt, zeigen aufs deutlichste, dass es eine scharfe für alle Fälle stichhaltige Grenze zwischen Achse und Blatt gar nicht gibt.

Da es also, namentlich bei den höheren Gewächsen, nicht einmal eine scharfe Grenzbestimmung zwischen den beiden morphologischen Hauptgliedern gibt; wie könnte man diese wohl als Organe auffassen und unterscheiden wollen? Ein derartiger Versuch, wie er uns schon in Goethes Metamorphosenlehre und später bei Schleiden entgegentritt, kann um so weniger gelingen, als eine bestimmte Funktion gar nicht immer von einem und demselben morphologischen Gebilde übernommen wird. Bezeichnet man z. B. nicht mit Unrecht die Blätter als die Organe der Atmung und der Assimilation, so gibt es doch zahlreiche Fälle wo, wie z. B. bei Phyllanthus, flache Zweige jene Funktionen übernehmen. Die Fruchtanlage wird meistens von Blättern, bisweilen aber auch von Achsenorganen und bei manchen Gewächsen, wie z. B. bei Saxifraga, im unteren Teil von der Achse, im oberen von Blättern gebildet. Noch auffallendere Unterschiede treten hervor, sobald man das ganze Pflanzenreich in Betracht zieht. Die Funktion der Wurzel als Saugorgan erfüllen bei vielen Pilzen, Flechten und Algen die Rhizoiden, einzellige oder mehrzellige Zellfäden. Viele Algen haben gar kein besonderes Saugorgan u. dgl. m.

Es mögen nun einige Beispiele folgen, in denen wir zu zeigen versuchen, welche Fortschritte die neuere Physiologie bezüglich der Funktionen einiger der wichtigeren Organe zu verzeichnen hat und nach welcher Methode die Resultate in dieser Wissenschaft gewonnen werden.

Zunächst mögen einige Beispiele folgen zur Verdeutlichung der Vermehrung des Elementarorgans durch Teilung. Umstehende Figur zeigt eine Vermehrung eines nackten Plasmagebildes, nämlich einer Amöbe. Dieselbe besitzt keine Membran und auch wohl keinen Kern, obgleich man

neuerdings bei den meisten früher für kernlos gehaltenen Gebilden durch feinere Präparationsmethoden doch nachträglich das Vorhandensein von

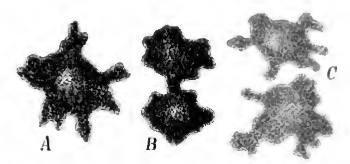


Fig. 52. Vermehrung einer Monere (Amoeba primitiva, nach Häckel) durch Teilung.

Kernen nachgewiesen hat. Die Figur A zeigt die Monere noch unversehrt vor der Teilung. In der Figur B hat der Teilungsvorgang bereits begonnen und bei C hat sie sich vollzogen.

Die Eizelle dagegen besitzt eine sehr entwickelte Membran, innerhalb welcher sich die Furchung und Teilung des Plasmakörpers vollzieht,

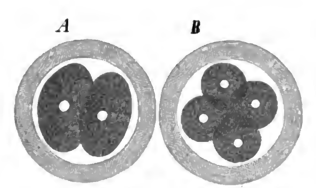


Fig. 53. Furchung des Säugetiereies.

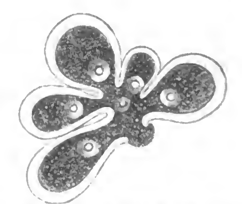


Fig. 54. Knospende Eizellen des Gordius

und zwar zuerst als Zweiteilung (A), worauf jeder Teil nochmals in zwei Zellen zerfällt (B).

Eine andere Form der Teilung ist die Sprossung oder Knospung. Sie kommt im Pflanzenreich z. B. bei der Bierhefe und bei den Knospen (Konidien) mancher Schimmelpilze (Penicillium, Aspergillus u. a.) vor. Unsere Abbildung bezieht sich auf die knospende Eizelle eines Gebildes aus dem Tierreich, des Gordius. Man sieht deutlich in jeder der Tochtersprossen einen Stern.

Werfen wir demnächst einen Blick auf die Hauptvorgänge der Ernährung. Bezüglich der Aufnahme der Kohlenstoffverbindungen ist die ganze Organismenwelt von der chlorophyllführenden Zelle abhängig. Ob es der grüne Farbstoff des Chlorophylls selbst ist, oder, wie es nach den neueren Arbeiten von Pringsheim wahrscheinlich, irgend eine andere damit verbundene Substanz, das ist für den ganzen Prozess der Assimilation ziemlich gleichgültig. So viel ist jedenfalls gewiss, dass nur die chlorophyllführende Zelle im stande ist, die Kohlensäure der Luft zu zerlegen, um komplexe Kohlenstoffverbindungen für die Organismenwelt zu schaffen. Da nun das Chlorophyll ein Produkt des Plasma ist, so muss es eine Form des Plasma geben, welche im stande ist, Chlorophyll zu erzeugen. Wir haben durchaus keinen Grund zu der Annahme, dass es sich im Laufe der Erdgeschichte jemals anders verhalten habe. Daraus folgt eine

ungemein wichtige Annahme, nämlich die, dass die Urorganismen chlorophyllbildende gewesen sind. Erst später kann sich die Differenzierung zwischen Chlorophyllorganismen und chlorophyllfreien vollzogen haben. Nun ist es eine Thatsache, dass in überwiegendem Grade die Pflanzen Chlorophyllorganismen, die Tiere aber chlorophyllfrei sind. Will man also die Fähigkeit, Chlorophyll auszubilden, zur Grenzbestimmung zwischen Pflanzenreich und Tierreich benutzen, so muss man zugeben, dass die Urorganismen Pflanzen waren. Indessen ist es nicht nur durchaus erlaubt, sondern die Thatsachen zwingen fast dazu, anzunehmen, dass es ein Protistenreich gab, bestehend aus einzelligen chlorophyllführenden Organismen, welche sich später erst nach dem Grundsatz der Arbeitsteilung als Pflanzen und Tiere differenziert haben[1].

Man muss, um das zu begreifen, die Annahme heranziehen, dass fast das ganze Tierreich mit wenigen überdies noch zweifelhaften Ausnahmen auf dem Grenzgebiet die Fähigkeit der Chlorophyllbildung im Laufe der Erdgeschichte verloren habe. Diese Annahme hat keineswegs etwas Gezwungenes, denn sie stützt sich auf eine grosse Anzahl analoger Thatsachen. Nicht nur bei den einzelligen Organismen gibt es morphologisch einander nahestehende Gruppen, welche sich lediglich durch das Fehlen des Chlorophylls bei der einen von beiden unterscheiden. Es gibt vielmehr deren auch bei hochentwickelten phanerogamischen Familien. So muss man z. B. die Monotropeen als einen Tribus der Ericineen ansehen, welcher die Fähigkeit der Chlorophyllbildung verloren hat. Ebenso sind die Ovobancheen eine Abteilung der Scrophularineen, bei welcher die Organe der Chlorophyllbildung geschwunden sind. Warum sollte also die Fähigkeit der Chlorophyllbildung nicht auch den niederen Tieren verloren gegangen sein, aus welchen sich die höhere Tierwelt entwickelt hat. Die Ovobancheen sind in dieser Beziehung besonders lehrreich, weil bei ihnen noch ein geringer Rest der Chlorophyllbildungsfähigkeit übrig geblieben ist.

Wenn man mit Julius Sachs die Chlorophyllpflanzen als assimilierende Pflanzen, die chlorophyllfreien als Schmarotzer bezeichnet, dann muss man, paradox scheinend, aber konsequent, Tiere und Menschen Schmarotzer auf Kosten der Pflanzenwelt nennen. Das Schmarotzertum zeigt, auch abgesehen von Vorhandensein oder Fehlen des Chlorophylls, zahlreiche Abstufungen. Innerhalb grosser assimilierender Familien gibt es einzelne Typen, welche sich allmählich an ein Schmarotzerleben gewöhnen. So z. B. bildet unter den Scrophularineen die Gattung Melampyrum (Wachtelweizen) einen derartigen Typus. Ihre Formen sind reich an Chlorophyll, aber sie saugen trotzdem aus dem an Vermoderungsprodukten reichen Waldboden komplexe Kohlenstoffverbindungen auf und gewöhnen sich dadurch allmählich an eine saprophytische Lebensweise.

Ist es erlaubt, von Organen im Innern der Zelle zu reden, so ist das Chlorophyllkorn ein Organ und zwar das bei weitem wichtigste Organ

---

[1] Die Verhältnisse liegen bei dieser Frage so klar und einfach, dass es unbegreiflich ist, wie man sich jemals zu der Annahme chlorophyllfreier Protisten konnte verleiten lassen. Wie weit die Verblendung gehen kann, wenn man sich einmal in vorgefasste Meinungen verrannt hat, davon gab mir vor einer Reihe von Jahren die Aeusserung eines Zoologen ein schlagendes Beispiel. Um die chlorophyllfreien Protisten zu retten, stellte er die Behauptung auf, die Kometen enthielten Kohlenstoff (sic!) und versorgten, wenn sie die Erde berührten, die Protisten am Grunde des Meeres mit Kohlenstoff! Ich wandte ihm ein, dass man die Kometen nicht zu bemühen brauche, dass vielmehr jeder Fabrikschornstein „Kohlenstoff“ liefere.

für das gesamte Tier- und Pflanzenreich, da ohne dasselbe das Dasein von Organismen auf der Erde überhaupt nicht bestehen könnte. Man kann es daher das Grundorgan der Organismenwelt nennen. Wie die Zelle das Formelement, so ist das Chlorophyllkorn (im Grunde genommen ebenfalls eine Zelle) das physiologische Element der Organismen.

Auf den ersten Blick scheint das Schwinden des Chlorophylls bei pflanzlichen Schmarotzern und Tieren ein Rückschritt zu sein. Diese Auffassung wäre aber eine sehr paradoxe. Mit demselben Recht müsste man das Schwinden des Schwanzes beim Menschen als einen Rückschritt bezeichnen. Eine derartige Hemmungsbildung wie der Verlust der Chlorophyllbildungsfähigkeit ist ein Fortschritt, eingeleitet nach dem Grundsatz der Arbeitsteilung. Das Tier muss seine Hauptthätigkeit auf die Ausbildung der inneren Organe richten; es bleibt ihm daher keine Zeit übrig zur Vollziehung des schwierigen Geschäftes der Assimilation. Diese Arbeit übernimmt die Pflanzenwelt als ihre Hauptaufgabe.

Die Betrachtung der Assimilation der Pflanzen leitet uns unmittelbar zu derjenigen der Atmung. Die Assimilation ist ein Reduktionsprozess auf Kosten der Kohlensäure, der Luft und des Wassers der Zelle. Kohlensäure, Wasser und anorganische Stickstoffverbindungen, nämlich salpetersaure Salze und Ammoniaksalze werden reduziert, d. h. sie werden eines Teils ihres Sauerstoffs beraubt, zur Bildung komplexer Verbindungen, Kohlehydrate und Eiweissstoffe. Daher ist die Assimilation verbunden mit Ausscheidung von Sauerstoffgas. Es erhellt aus dem Vorigen, dass zur Assimilation notwendig ist: eine chlorophyllführende Zelle und die atmosphärische Luft mit ihrem Kohlensäuregehalt. Ausserdem erfordert der wirkliche Eintritt der Assimilation Beleuchtung des betreffenden Pflanzenteils und, wie bei allen physiologischen Vorgängen, einen bestimmten Wärmegrad.

Der Assimilationsvorgang in diesem Sinne des Wortes ist also nicht nur auf das Pflanzenreich beschränkt, sondern auf die Chlorophyllzelle im Zustand der Beleuchtung. Nicht nur ist das gesamte Tierreich von der Assimilation ausgeschlossen, sondern auch alle Pflanzengewebe, sofern sie kein Chlorophyll führen und überhaupt alle Gewebe, welche nicht beleuchtet sind, also die unterirdischen Pflanzenteile stets, die oberirdischen Chlorophyllgewebe des Nachts. Die tierischen Gewebe befinden sich also beständig in diesem Zustand, welchen man erkennt an dem Fehlen der mit der Assimilation verbundenen und von ihr abhängigen Sauerstoffabscheidung.

Diese Sauerstoffabscheidung ist nicht zu verwechseln mit der Atmung. Sie ist geradezu das Gegenteil davon. Durch die Assimilation des Chlorophylls werden sämtliche stickstofffreie und stickstoffreiche Kohlenstoffverbindungen geschaffen, deren das Organismenreich als Bausteine für seine Gewebe bedarf. Es schmarotzt also das gesamte Tierreich, den Menschen eingeschlossen, auf Kosten des Pflanzenreichs.

Die von den grünen Pflanzenteilen geschaffenen Bausteine werden nun im Pflanzen- und Tierleib weiter verarbeitet. Diese höchst verschiedenartigen und verwickelten Prozesse der Verarbeitung der durch die Assimilation aufgenommenen Nahrung begreift man unter dem Namen des Stoffwechsels. Der Stoffwechsel der Organismen findet ausnahmslos in allen Zellen statt, nur dass man ihn bei den Chlorophyllzellen nur dann nachzuweisen mit Leichtigkeit im stande ist, wenn dieselben nicht beleuchtet sind.

Wie die Assimilation durch Reduktionsprozesse charakterisiert ist, so ist es der Stoffwechsel durch Oxydationsprozesse. Es wird ein grosser

Teil der aufgespeicherten Bausteine wieder verbrannt, um einen kleinen Teil zum Aufbau der Zellen und Gewebe verwenden zu können. Dabei werden hohe Oxydationsstufen, insbesondere Kohlensäure und Wasser ausgeschieden. Diese Ausscheidung von Kohlensäure und Wasserdampf, welche eine allgemeine Eigentümlichkeit der Zellen ist, nennt man Atmung. Es atmet jede Zelle, im gesamten Pflanzen- und Tierreich, bei Tage wie bei Nacht, jederzeit.

Die Atmungsorgane sind nichts anderes als Vorrichtungen, welche dazu dienen, grösseren Zellenkomplexen den Stoffwechsel und die Abscheidung der Atmungsgase zu erleichtern. Das geschieht z. B. bei den Pflanzen durch flache Ausbreitung von Blättern oder Stengeln oder durch Ausbildung grösserer Höhlungen im Innern von Geweben — mit einem Wort, durch Bildung grosser Atmungsoberflächen. Die meisten höheren Gewächse erleichtern ebensowohl den Zutritt der äusseren Luft in das Innere der Gewebe als auch die Ausatmung durch die Ausbildung zahlreicher sogenannter Spaltöffnungen, Eingangsthüren in ein die Gewebe durchziehendes Intercellularsystem.

Einen durchaus analogen Zweck haben die Atmungsorgane der Tiere, wie z. B. die Lungen. Die atmosphärische Luft strömt bei der Einatmung in die Lungen ein, um dem Blut neuen Sauerstoff zuzuführen zur Fortsetzung des Stoffwechsels. Bei der Ausatmung ist daher der Sauerstoff grösstenteils verbraucht. Dagegen treten in verhältnismässig sehr grosser Menge Kohlensäure und Wasser, die Ausscheidungsprodukte des Stoffwechsels, auf. Man würde aber sehr fehlgehen, wollte man die Lunge als das einzige Atmungsorgan betrachten. Alle Gewebe des menschlichen Körpers atmen, wo sie nur irgend imstande sind, mit der atmosphärischen Luft Verbindung herzustellen, sei es direkt, sei es durch Vermittelung von Körperhöhlungen. Das wird also vorwiegend auf der äusseren Oberhaut der Fall sein, und in der That liefert diese einen nicht unbeträchtlichen Teil der vom Menschen binnen 24 Stunden ausgeatmeten Gase.

Die Atmung beruht also auf jenem allgemein für das ganze Organismenreich gültigen Gegensatz zwischen der Chlorophyllzelle und der chlorophyllfreien Zelle. Dieser Gegensatz lässt sich so ausdrücken: Jede Zelle ohne Ausnahme atmet die durch den Stoffwechsel gebildeten hochgradig oxydierten Gase aus, aber nur die Chlorophyllzelle assimiliert.

Jeder Unbefangene wird schon vor dem genaueren Eingehen auf die physiologische Untersuchung der Atmungsvorgänge als selbstverständlich voraussetzen, dass bei der Assimilation ein Verbrauch, bei der Atmung eine Produktion von Wärme stattfindet. Linné unterschied in seinem zoologischen System Tiere mit warmem und Tiere mit kaltem Blut. Diese Unterscheidung gilt nur für das empirische Gefühl und bezeichnet nur einen gradweisen Unterschied, denn jede atmende Zelle im ganzen Organismenreich produziert notwendig eben durch die chemischen Vorgänge des Stoffwechsels eine Eigenwärme. Der Unterschied zwischen warmen und kalten Organismen läuft also darauf hinaus, dass bei den grünen Pflanzen ein grosser Wärmeverbrauch in den assimilierenden Organen stattfindet, so lange dieselben beleuchtet sind, dass bei ihnen also die Eigenwärme nur aus dem Wärmeüberschuss des Stoffwechsels gegenüber der Assimilation bestehen kann, natürlicherweise nach der Elimination aller übrigen Werte der Wärmezufuhr (z. B. durch Insolation) und des Wärmeverlustes (z. B. durch Verdunstung). Bei den Tieren tritt ein Wärmeverlust durch

Assimilation überhaupt nicht ein; es wird also in ihrem Leib eine höhere Erwärmung stattfinden als im Pflanzenleib, und zwar um so höher, je verwickelter der Stoffwechsel ist. Begreiflicherweise ist das bei den höheren Wirbeltieren am meisten der Fall, infolge dessen sie auch die höchste Körperwärme besitzen.

Ein anderes grobes Missverständnis findet sich z. B. in sogenannten populären Schriften verbreitet, wenn es heisst: „Die Pflanzen atmen Sauerstoff, die Tiere aber Kohlensäure aus.“ Das ist ein völlig gedankenloses Geschwätz, welches sich nach der oben von Assimilation und Atmung gegebenen Darstellung von selbst widerlegt. Es bedürfte solcher Unsinn gar keines Wortes der Widerlegung, wenn man nicht täglich sähe, welcher Unfug mit solchen Aussprüchen getrieben wird.

Für die Physiologie der Ernährung sind die Grundphänomene von uns weiter oben bereits mitgeteilt worden, indem wir sahen, dass durch das Chlorophyll aus der Kohlensäure der Luft komplexe organische Verbindungen geschaffen werden für das gesamte Organismenreich. Im Stoffwechsel werden diese nun weiter verarbeitet.

Einnahme und Ausgabe von Nahrungsstoffen ist beim Menschen sowie bei manchen Tieren möglichst genau nach Mass und Gewicht bestimmt worden. Es kann nicht unsere Absicht sein, hier eine Uebersicht über die gesamten Ernährungserscheinungen zu geben. Ich muss mich vielmehr auf einige allgemein wichtige Hauptresultate beschränken. Alle Nahrungsmittel zerfallen in zwei Gruppen: stickstoffreiche und stickstoffarme. Beide Gruppen von Nahrungsmitteln sind für jedes Tier ohne Ausnahme notwendig. Ein Unterschied zeigt sich nur insofern, als die sogenannten Fleischfresser eines höheren Stickstoffgehaltes bedürfen als die Pflanzenfresser. Es hängt das wohl auch damit zusammen, dass die Fleischfresser im ganzen sich weniger Bewegung machen. Denn bei der Muskelarbeit werden besonders die Kohlenhydrate und Fette, also die stickstofffreien Nahrungsmittel verbraucht. Ein Feldarbeiter bedarf daher zu seiner Ernährung vorwiegend des Brotes, der Mehlspeisen, des Fettes. Ebenso die arbeitenden Haustiere: Pferde, Esel, Rinder, Elephanten, auch die Arbeitshunde. Hunde, welche nicht arbeiten, werden durch viel Zucker und Kuchen fett und kraftlos. Die Kohlenhydrate und die Fette dienen nämlich auch zur Aufspeicherung von Fettmagazinen als Reservelager für magere Zeiten. Menschen, welche nicht viel körperlich arbeiten und dabei viele stickstoffarme Nahrung zu sich nehmen, wie z. B. Brot, Fett, Mehlspeisen, Bier u. dergl., werden daher ebenfalls dick und träge.

Grösserer Mengen stickstoffreicher Nahrung bedürfen dagegen geistig beschäftigte Menschen, wie Gelehrte und Künstler. Derartige Nahrungsmittel, wie: Fleisch, Hülsenfrüchte, Fische, sowie überhaupt alle Meeresprodukte sind hier schon deshalb angezeigt, weil sie in grösserer Menge den für die Ernährung des Gehirns und des Rückenmarks so unentbehrlichen Phosphorgehalt besitzen.

In der Ernährung der höheren Tiere einerseits und der Pflanzen andererseits zeigt sich auf den ersten Blick ein durchgreifender Unterschied, indem jene verhältnismässig grosse Mengen von Exkrementen und zwar keineswegs bloss unverdauliche Stoffe, sondern ein wertvolles Nahrungsmaterial auswerfen, während bei den Pflanzen nur die Produkte der meisten Drüsen als Exkrete angesehen werden können. Alle Organismen mausern, d. h. sie werfen stetig oder periodisch abgenutzte Teile ab: die Pflanzen meistens ganze Glieder oder Sprosse, die Tiere in der Regel nur Teile von

Geweben, welche sich an der entgegengesetzten Seite wieder ergänzen. Uebrigens sind auch bei kompakteren Pflanzengebilden manche Gewebeteile als abgestorben zu betrachten, wenn sie auch nicht gerade abgestossen werden.

Ein äusserlich recht auffälliger Unterschied zwischen den Pflanzen und den meisten Tieren besteht in der Art und Weise der Nahrungsaufnahme, — ein Unterschied, welcher mit dem Ernährungsunterschied überhaupt innig zusammenhängt. Die Pflanzen beziehen ihre Hauptnahrung aus der Luft, nämlich aus deren Kohlensäurevorrat. Aus dem Boden wird die Kohlensäure wohl nur in Form von kohlensauren Salzen bezogen, welche in dessen Wasser gelöst vorkommen und dabei wird noch in den meisten Fällen die von der Pflanze selbst ausgeschiedene Kohlensäure das Lösungsmittel sein. Das Tier aber entnimmt der Luft gar keine Nahrung. Aus der Luft kommt bei der Einatmung fast nur der Sauerstoff in Betracht, welcher kein Nahrungsmittel ist, sondern der Oxydation der Produkte des Stoffwechsels dient. Dieser Sauerstoffverbrauch ist aber Pflanzen und Tieren gemeinsam. Ausser der Kohlensäure der Luft (und dem nicht als Nahrungsmittel zu betrachtenden Sauerstoff) bezieht die Pflanze nur flüssige Nahrung und zwar durch Vermittelung von Saugzellen, mögen diese nun als Haare oder Oberhautzellen gewissen Wurzelorganen aufsitzen oder nicht.

Ueber die Wege, deren sich die Pflanze zur Fortschaffung der aufgenommenen flüssigen Nahrung bedient, hat es Jahrzehnte lang grossen Streit gegeben und man hat die verschiedenartigsten Theorien aufgestellt, namentlich so lange man neoplatonische Phantasien an die Stelle von Beobachtung und Experiment setzte[1]). Thatsächlieh wirken hier fast alle Kräfte und Einrichtungen, welche überhaupt in der Natur zur Fortschaffung von Flüssigkeiten benutzt werden. In erster Linie kommt die Diffusion in Betracht in der durch Osmose bedingten Modifikation. Die chemischen Vorgänge in den Gewebezellen rufen bald eine Verstärkung, bald eine Schwächung des osmotischen Stroms hervor, das zweite z. B. durch Niederschläge und Bildung fester Verbindungen, welche den Zellsaft verdünnen, das erste dagegen durch Verbrauch von Wasser bei chemischen Umsetzungen. Die Diffusion würde indessen ohne grosse Permeabilität und Imbibitionsfähigkeit der Zellwand nur eine träge Strömung erzeugen können. Schon bei der Aufnahme der Bodenflüssigkeit durch Saughaare spielt die Imbibitionsfähigkeit der Zellwand eine grosse Rolle. Diese Rolle setzt sich aber durch die ganze Pflanze hindurch fort, und zwar sind bei übrigens gleichen Umständen jugendliche, dickwandige Zellen in der Richtung ihrer Längsachse am stärksten leitend. Es sind diejenigen Gewebselemente stets die besten Flüssigkeitsleiter, welche die grösste Längenausdehnung besitzen. Faserzellen mit jugendlichen dicken Wänden dienen dem Imbibitionsstrom am besten. Auch Kapillarräume spielen, wo sie in der Pflanze vorkommen, nicht selten eine bedeutende Rolle, so bei den Torfmoosen (Sphagum) und beim Weissmoose (Leucobryum), bei den getüpfelten Holzzellen der Koniferen, den Gefässen vieler Angiospermen, den Intercellularsystemen mancher Gewebe.

Da die faserförmigen Zellen meistens in der Richtung der Längsachse des betreffenden Pflanzenteils verlaufen, so wird auch die Saftströmung

[1] Man erinnere sich nur der Phantasie von Schultz-Schultzenstein: „Die Cyklose des Lebenssaftes in der Pflanze.“

vorwiegend diese Richtung einschlagen, d. h. sie wird dem Gefässbündelverlauf folgen.

Zwei Dinge üben ausserdem auf den Saftstrom einen mächtigen Einfluss aus, und zwar einen hebenden und einen ziehenden. Ein mächtiges Emporziehen des Saftes muss zu allen jugendlichen, der Luft ausgesetzten, besonders an flach ausgebreiteten Pflanzenteilen sich geltend machen infolge der hier stattfindenden starken Verdunstung. Der Saftstrom wird also vorwiegend sich diesen äussersten peripherischen Pflanzenteilen zuwenden. Daher verlaufen in dieser Richtung auch die Leitbündel, ja dieselben entstehen erst unter dem Einfluss solcher Strömungen. Der hebende Einfluss geht von den Fortbildungszellen (Meristem, Kambium) aus und zwar infolge der Spannung, des sogenannten Turgors, in welche sie durch die Konzentration und das davon abhängige hohe Wasserbedürfnis ihrer Säfte versetzt werden. Der Wasserdruck in der Pflanze, gewöhnlich irrigerweise als Wurzeldruck bezeichnet — es müsste wenigstens Kambialdruck oder Meristemdruck heissen —, treibt das Wasser zufolge der Summe der Turgorkräfte sämtlicher Zellen in der Pflanze empor und ist als Druckkraft im Stande, das Wasser in tropfbar flüssiger Form noch über die Schnittfläche einer quer durchschnittenen Achse emporzuheben. Daher kommt es auch, dass manche Pflanzen aus den obersteu Spitzen ihrer Organe Wasser abscheiden, so z. B. viele Pilze, Moose, die Blattspitzen von Richardia und anderen Aroideen.

Dass die Gase, soweit sie nicht in Intercellularsystemen oder luftführenden Gefässen oder in besonderen Luftkanälen wie bei den meisten Wasserpflanzen direkte Luftwege vorfinden, den Gesetzen der Diffusion und Osmose von Zelle zu Zelle folgen, bedarf keiner besonderen Versicherung.

Natürlicherweise gelten die Diffusionsgesetze für die tierischen Gewebe in gleicher Weise wie für die pflanzlichen. Im übrigen jedoch verhält sich das Tier von der Pflanze durchaus verschieden. Abgesehen von besonderen Atmungsorganen wie die Lunge steht einem, wenn auch meist langsamem Gasaustausch der Nahrungskanal offen. Man kann Luft durch die Speiseröhre in den Magen aufnehmen (einschlucken) so gut wie feste oder flüssige Speise und ebenso steht dieser Weg den Gasen, welche sich im Nahrungskanal zu sehr anhäufen, nach aussen offen.

Die flüssige Nahrung verfolgt denselben Weg wie die feste und gelangt durch die Darmwände in die Blutbahn und aus dieser in die Gewebe, soweit sie nicht durch Vermittelung der Niere oder der Haut, insbesondere der Schweissdrüsen derselben, wieder ausgeschieden wird. Ausserdem entsendet die Lunge bei jeder Exspiration grosse Mengen von Wasserdampf in die Luft, welche aber zum grossen Teil der in den Geweben stattfindenden Verbrennung ihren Ursprung verdanken.

Das Gefässsystem der Tiere lässt sich mit keinem Wasserbeförderungssystem der Pflanzen vergleichen, denn es ist ein Druckpumpenwerk, welches in verhältnismässig sehr kurzer Zeit grosse Flüssigkeitsmengen in alle Teile des Tierleibes befördert.

Ueber die Verarbeitung der Nahrung bei Tieren und Pflanzen sind zahlreiche Thatsachen bekannt und es ist auch bereits für viele Fälle gelungen, den Erscheinungen eine principielle Deutung zu geben. Ich will von allen diesen Dingen nur eines hervorheben, welches freilich von besonderer Wichtigkeit erscheint. Ich meine die Verwendung besonderer Fermente zur raschen Verflüssigung und Fortschaffung fester Körper, in fester Form abgelagerter Verbindungen. So wirkt auf das Amylum bei

der Keimung die Diastase, zur Fortschaffung des Amylum von Zelle zu Zelle und von einem Organ in das andere ist besonders das Asparagin bestimmt. In der Mundhöhle der höheren Wirbeltiere ist das unter dem Namen Ptyalin bekannte Speichelferment von ähnlicher Wirkung; analog wirkt im Magen das Pepsin auf die Eiweissstoffe; der Pankreassaft des Darmes wirkt zersetzend auf Kohlenhydrate, auf Fette sowie auf Eiweisskörper ein.

Die hervorragendste Wirkung der Leber ist die Einwirkung der Galle auf die Fettsäuren, welche unter dem Einfluss der Bauchspeicheldrüse aus den Fetten gebildet sind, indem sie diese Fettsäuren zur Verseifung bringt.

Vergleicht man Tiere und Pflanzen bezüglich des Orts, wo die Fermente zur Verarbeitung der Nahrung zur Wirkung gelangen, so tritt ein bedeutender Unterschied hervor, indem die Pflanzenzelle das Ferment selbst erzeugt, das Tier jedoch zur Erzeugung desselben besonderer Drüsen bedarf.

So z. B. entwickelt sich das Ptyalin in den Zellen, welche die Läppchen der Speicheldrüsen zusammensetzen. Die Darmschleimhaut ist überall mit einer Drüsenschicht bedeckt, wie sie nebenstehende Figur vom Dünndarm abbildet. Auf einer Schicht glatter Muskelzellen (m) befindet sich eine Lage schlauchförmiger (Lieberkühnscher) Drüsen (l), welche mit ihrer Längsrichtung senkrecht auf der Oberfläche des Darms stehen. Die Drüsenzellen bilden nach innen Fortsätze, die sogen. Zotten, welche als Saugapparate dienen.

Fig. 55. Läppchen einer Speicheldrüse bei schwacher Vergo.

Die Leber ist eine riesig grosse, von vielen Gefässen durchzogene und in zahllose Läppchen geteilte Verdauungsdrüse. A und B sind Pfortaderzweige und bei C sieht man die Wurzel einer Lebervene. Die beiden Gefässe A und B bilden in dem

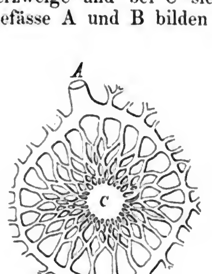




Fig. 56. Drüsenschicht der Dünndarmschleimhaut.

Fig. 57. Capillarverzweigung eines Leberläppchens.

Leberläppchen ein zierliches Gefässnetz. Die Maschen desselben sind überall mit (in der Figur weggelassenen) Drüsenzellen ausgefüllt.

Die Ernährung, mit Einschluss der eine ihrer Hauptfunktionen ausmachenden Atmung dient zum Aufbau, zum Wachstum, zur Entwickelung



der Organismen, zum Ersatz der von ihnen verbrauchten Stoffe und des etwaigen Arbeitsverlustes.

Ausser der Ernährung charakterisiert den Organismus noch eine zweite physiologische Funktion, nämlich die Fortpflanzung. Diese ist in der Natur des Plasma, also auch in der Natur der Einzelzelle begründet. und wir haben bereits weiter oben verschiedene Formen der Teilung sowohl nackter als auch encystierter Plasmagebilde kennen gelernt. Es liess sich von vornherein erwarten, dass die Fortpflanzung in der Pflanzenwelt alle möglichen Abstufungen zeigt von der einfachsten bis zur verwickeltsten.

Im allgemeinen unterscheidet man zwei Hauptformen der Fortpflanzung. Die eine kann man allgemein als Knospung bezeichnen, die andere als geschlechtliche Fortpflanzung.

Die Fortpflanzung verfolgt zwei verschiedene Zwecke, welche von einem und demselben Organ oder von zwei verschiedenen übernommen werden können, nämlich: erstens Vermehrung der Individuenzahl und zweitens Sicherung des Daseins der Form während ungünstiger Verhältnisse, so z. B. während des Winters.

Die niedrigsten Organismenformen besitzen bisweilen überhaupt keine besondere Form der Fortpflanzung, diese ist vielmehr identisch mit der Zellteilung. Sehen wir von diesem Fall ab, so begegnen wir einer grossen Mannigfaltigkeit von Knospenbildungen bei den meisten Pilzen. Diese Knospen (Konidien nach Tulasne) haben meistens eine typische Form, sowohl was ihre äussere Gestalt als auch was ihre Entstehung anbetrifft. Dahin gehören z. B. die meist zu vieren nebeneinander auf einem Schlauchende abgeschnürten, fälschlich von manchen Mykologen sogenannten Sporen der Hautpilze (Hymenomycetes), zu denen die Hutpilze sowie überhaupt die meisten grösseren Pilzformen zu zählen sind. Von derartigen Knospenbildungen kann eine Pilzart verschiedene erzeugen. So z. B. bilden die Kopfschimmel (Mucor) im Innern typischer Kapseln durch Zerfall des Plasma Knospen aus und ausserdem hie und da an älteren Mycelzweigen des Nährbodens durch Kontraktion des Plasma Knospen gänzlich verschiedener Gestalt, sogenannte Gemmen oder Gonidien. Frühere Forscher haben nicht selten solche Knospen fälschlich für Früchte oder Samen gehalten und daher von einer Pleomorphie der Pilze gesprochen [1]).

Manche Pilze haben vielzellige Knospen, so z. B. viele Brandpilze und Sphäriaceen. Bei diesen gekammerten Knospen (Konidien) ist jede Kammer imstande, einen Keimschlauch zu treiben und ein Mycelium zu bilden.

Schwer ist es, zu sagen, wo der Geschlechtsvorgang beginnt. Manche Dauerzellen, wie sie z. B. bei vielen Diatomeen zur Ausbildung kommen, hat man wohl als eine sehr einfache Geschlechtsform aufzufassen. Bei den Pilzen findet man alle möglichen Abstufungen der Geschlechtsausbildung. Sind zwei Zellen von gleicher Form und Beschaffenheit imstande, durch ihre Vereinigung eine Dauerzelle zu erzeugen, wie bei den sogenannten Zygomyceten oder Jochsporenpilzen, so spricht man von Kopulation. Bei der Kopulation sind die beiden elterlichen Zellen gleichförmig und gleichwertig, so dass man sie nicht als väterlichen und weiblichen Organismus zu unterscheiden vermag.

---

[1] Beispielsweise mag aus der grossen Zahl derartiger Arbeiten genannt sein: Rob. Caspary, Ueber zwei- und dreierlei Früchte einiger Schimmelpilze. Berlin 1885. K. Akad. d. Wissensch.

Der eigentliche Geschlechtsakt ist dadurch charakterisiert, dass die beiden elterlichen Zellen in Form und Funktion verschieden sind; so zwar, dass die eine, die weibliche, sich passiv verhält und durch das Plasma der anderen, der männlichen, befruchtet wird. So z. B. bei den weissen Rostpilzen (Peronosporeen) und bei den Schlauchpilzen.

Die Einrichtungen im einzelnen können dabei höchst verschieden sein. Bei den Moospflanzen und Gefässkryptogamen verbindet sich ein Generationswechsel mit der Geschlechtlichkeit. Die Analogie zwischen der Befruchtung der Phanerogamen und der Kryptogamen ist immer mehr anerkannt worden.

Kehren wir nun nochmals auf die geschlechtslose Fortpflanzung zurück. Diese hat im Pflanzenreich in der Mehrzahl der Fälle die Aufgabe der Massenvermehrung der Individuen, so namentlich bei den Pilzen, wo der Geschlechtsvorgang, wie im ganzen Organismenreich, der Erhaltung der Form dienstbar ist. Wenn nun auch die durchaus typische Form der Knospen bei den Pilzen dieser Gruppe eigentümlich ist, so ist doch die Knospenbildung fast über das ganze Pflanzenreich verbreitet. Nur hier und da bilden einzelne meist kleinere Gruppen eine Ausnahme. Flechten und Lebermoose können durch jedes Stück ihres Thalloms vermehrt werden, wenn dasselbe sich ablöst oder wenn im Wachstum vorausgeeilte Lappen durch Fäulnis des Mutterthallus selbständig werden. Ausserdem besitzen die Flechten in den Gonidien, die Lebermoose in den Brutknospen noch besondere geschlechtslose Fortpflanzungsorgane. Am reichsten sind die Laubmoose mit solchen ausgestattet, wie überhaupt alle niederen Organismen, welche auf der Erde eine grössere Rolle spielen. Bei den Laubmoosen kann meistens der Fadenvorkeim (Protonema) eine Unzahl von Knospen erzeugen. Bei vielen ist aber jedes Haar im Stande, zum Vorkeim zu werden, sobald die äusseren Bedingungen günstige sind. Die Zellen mancher Laubmoose haben eine solche ungemein profuse Entwickelungsfähigkeit und zähe Lebensdauer, dass alle Zellen, welche durch gelegentliche Verletzung von Blättern oder Stengelteilen oder selbst der Fruchtkapsel oder ihres Stiels (Seta) mit der Luft in Berührung kommen, zum protonematischen Vorkeime auszuwachsen imstande sind.

Bei den Gefässkryptogamen ist die geschlechtslose Vermehrung weit spärlicher. Die Schachtelhalme bilden meistens aus unterirdischen Knospen des Rhizoms Ausläufer. Bei den Farnen ist diese Erscheinung weniger verbreitet. Sie sind auch darin im Nachteil gegen die Schachtelhalme, dass oberirdische Knospen (mit wenigen Ausnahmen) verhältnismässig selten und unregelmässig auftreten, während die Equisetaceen regelmässige Axillarknospen besitzen. Die Bärlappe (Lycopodiaceen) vermehren sich stark durch das Selbständigwerden der dichotomischen Aeste ihrer Rhizome. Manche bilden ausserdem Brutknospen.

Bei den Phanerogamen sind die verschiedenen Gruppen mit sehr verschiedenen Knospenbildungen ausgerüstet. Da finden sich Zwiebeln, Knollen, Ausläufer, Achselknospen, Adventivknospen u. s. w. Die Gärtner wissen, dass man bei sehr vielen Gewächsen nur eines Auges, d. h. einer Knospe, zur Veredelung, und nur eines mit einem Auge versehenen Stengelgliedes zur Fortpflanzung (durch sogenannte Stecklinge) bedarf, ja Rosen, Begonien und andere Gewächse vermehrt man nur dadurch, dass man die Blätter auf feuchte Erde legt, worauf bestimmte Zellen in den Winkeln der Randzähne, der Nerven u. s. w. sich zu Knospen entwickeln.

Schon wies ich darauf hin, dass solche Pflanzengruppen, welche auf

der Erde eine grosse Rolle zu spielen berufen sind, sich durch aussergewöhnliche Vermehrungsfähigkeit auszeichnen. So ist es bei den Pilzen, welche in der organischen Natur die Rolle der Gesundheitspolizei spielen, indem sie überflüssig gewordene oder faulende Organismenreste hinwegräumen; so bei den Moosen, welche als Kleider des Wald- und Wiesenbodens zu betrachten sind, welche den Bäumen, Sträuchern und Gräsern das zu ihrer Ernährung nötige Wasser zuführen und die Hochmoore, Bergseen und andere Wasserbehälter zur Speisung und Regelung des oberen Laufes der Flüsse bilden.

Im Tierreich spielt die Knospenbildung im ganzen genommen eine unbedeutende Rolle. Den Wirbeltieren und den Insekten fehlt sie ganz. Nur bei den niedrigsten Tiergruppen trägt sie in ausgiebiger Weise zur Vermehrung bei. Wir sehen daher bei den höheren Tieren die geschlechtliche Fortpflanzung sowohl die Rolle der Massenproduktion als auch die Rolle der Erhaltung der Form übernehmen.

Bei manchen Pflanzen tritt eine so starke Gewöhnung (Adaptation) an geschlechtslose Fortpflanzung ein, dass die geschlechtliche ganz aufhört. Oft tritt dieses Verhältnis ganz isoliert auf, bei einzelnen Arten einer artenreichen Gattung oder bei einzelnen Gattungen einer grossen Familie. So z. B. vermehrt sich das Scharbockskraut (Ranunculus Ficaria L.) nur durch die Achselknollen und setzt fast niemals Samen an, während die übrigen Arten von Ranunculus fast alle keimfähigen Samen zur Ausbildung bringen. Bisweilen geht es so weit, dass eine einzelne Varietät oder Form von allen übrigen Formen einer Art durch Unterdrückung der geschlechtlichen Funktion abweicht. Am häufigsten zeigt sich dergleichen bei Kulturpflanzen, so z. B. bei der Korinthe. Diese ist eine samenlose, also geschlechtlich unfruchtbare Varietät des gewöhnlichen Weinstocks (Vitis vinifera L. var. apyrena). Alle übrigen Weinsorten sind fruchtbar.

Die beiden Hauptfunktionen der Organismen: Ernährung und Fortpflanzung, stehen in unmittelbarer Wechselbeziehung zu einander. Neuproduktion geschieht stets auf Kosten der Ernährung des elterlichen Organismus und der Substanzverlust muss durch Nahrungszufuhr gedeckt werden. Umgekehrt befördert reichliche und bequem zu erreichende Nahrung die Fruchtbarkeit. In Hungerjahren werden weniger Kinder gezeugt als in Jahren grosser Fruchterträge. Diese eigentlich selbstverständliche Thatsache ist für die praktische Viehzucht von hervorragender Bedeutung.

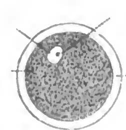


Fig. 58. Säugetierei.

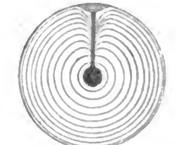


Fig. 59. Dotter eines Vogeleies.

Die geschlechtliche Fortpflanzung im engeren Sinn des Wortes beruht im ganzen Organismenreich wesentlich auf derselben Grundlage. Das weibliche Organ, im allgemeinen „Ei“, bei den Pflanzen insbesondere „Oogonium“ genannt, ist eine Zelle, deren Plasma man als Dotter (d), deren Zellwand man als Dotterhaut (m) und deren Zellkern man als Keimbläschen (c) bezeichnet. Das Keimbläschen lässt noch einen dunkleren

Fleck (f), den Keimfleck, unterscheiden. Die Dotterhaut lässt oft deutlich eine Oeffnung, die Mikropyle, erkennen, durch welche die Samenzellen (Spermatozoen) eindringen. Der Dotter geht entweder ganz in die Bildung des Embryo ein wie beim Säugetierei, welches man aus diesem Grund holoblastisch nennt. Oder er zerfällt in einen Bildungsdotter und einen Ernährungsdotter, wie beim Vogelei, welches daher als meroblastisch bezeichnet wird.

Unsere Figur zeigt den Dotter eines meroblastischen Vogeleis. Der grosse, konzentrische Schichtung zeigende Körper ist der Ernährungsdotter. An seinem oberen Ende sieht man unter der Dotterhaut den Bildungsdotter als kleinen linsenförmigen Flecken, im gewöhnlichen Leben Hahnentritt oder Keimscheibe genannt. In seiner Mitte erblickt man das Keimbläschen. Vom Bildungsdotter aus führt ein weisslicher Strang in die Dotterhöhle, das Centrum des Nahrungsdotters. Dieser entsteht aus einem sehr früh wieder zerfallenden Zellgewebe und besteht zur Zeit der Befruchtung vorwiegend aus Fett, welches zur Ernährung des Embryo bestimmt ist. Beim Säugetierei fehlt natürlich ein solches Zellgewebe vor der Befruchtung.

Der männliche Same besteht aus beweglichen (bisweilen auch unbeweglichen), schwärmenden Zellen, welche durch Teilung innerhalb einer dem Ei analogen Mutterzelle entstehen. Die Befruchtung vollzieht sich durch Eindringen des Spermatozoids in das Ei und durch Vereinigung des männlichen Plasma mit dem weiblichen, strenge genommen durch Vereinigung der Kerne der beiden Plasmen.

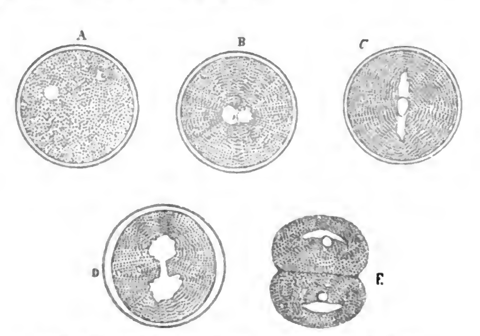


Fig. 60. Befruchtung und Furchung des Eies vom Seeigel.

Unsere Figur zeigt diesen Vorgang im Ei des Seeigels nach Oskar Hertwig. Bei A sieht man rechts den Samenkern, links den Eikern. Bei B haben sich beide genähert, bei C völlig vereinigt. Bei D hat die Furchung (Teilung) des neuen Kerns begonnen. Bei E ist diese gänzlich vollzogen; es haben sich zwei neue Zellen mit neuen Kernen gebildet. Durch weitere Teilungen dieser Zellen bildet sich der Embryo. Derselbe ist anfänglich ein fast gleichmässiger Zellenkomplex. Allmählich differenziert sich an diesem eine äussere (Ectoderm) von einer inneren Zellenlage (Entoderm), zwischen denen noch eine mittle (Mesoderm) abgeschieden wird. Diese Zellenlagen nennt man die Keimblätter. Sie umschliessen

sehr früh schon eine Höhlung, den Darm oder Nahrungskanal, welcher durch eine Mundöffnung mit der Aussenwelt in Verbindung steht, wie wir es weiter oben bei der Gastrula sahen.

Aus den Keimblättern entstehen durch weitere Teilungsvorgänge nach und nach die verschiedenen Glieder und Organe des Tierkörpers.

Werfen wir nun noch einen flüchtigen Blick auf die Physiologie der Sinnesorgane.

Hier ist zunächst zweierlei zu unterscheiden: Die physiologische Einrichtung der Sinnesorgane sowie ihr Verhalten gegen äussere Reize, und die psychischen Eindrücke, welche uns durch diese Organe vermittelt werden. Die psychischen Eindrücke werden im allgemeinen, soweit sie kontemplativer Natur sind, Empfindungen genannt. Man unterscheidet wohl solche Empfindungen als Gefühle, mit denen keine Kombination von Bildern (Farben- oder Tongemälden, Konstruktionen durch den Tastsinn etc.) verbunden ist, so z. B. Schmerz, Lust, Wärme, Kälte u. s. w., von den übrigen als Empfindungen im engeren Sinne. Eine solche Unterscheidung ist aber rein willkürlich, denn es lässt sich hier gar keine Grenze ziehen und ausserdem ist die Konstruktion der Bilder überhaupt nicht mit der Sinnesempfindung gegeben, sondern eine Errungenschaft längerer Erfahrung, Uebung und Reflexion. Das neugeborene Kind empfindet ganz subjektiv, ohne Bilder zu konstruieren. Noch fehlerhafter ist es daher, subjektive Gefühle von objektiven Empfindungen unterscheiden zu wollen. Empfindungen sind unter allen Umständen subjektiv.

Jede Sinnesempfindung wird durch den sensibeln Teil des Nervensystems eingeleitet. Dazu gehört aber ein von aussen kommender Reiz, welcher stets eine Molekularerschütterung ist, mag derselbe nun von Schwingungen des Aethers oder der Luft oder von Druck oder Stoss ausgehen.

Nach dem, was wir in der ersten Abteilung dieses Werkes über psychologische Verhältnisse mitgeteilt haben, ist es völlig fruchtlos, auf physiologischem Wege zu psychischen Gesetzen oder zu psychologischen Erklärungen gelangen zu wollen. Das ganze philosophisch sein sollende Gerede, welchem Fechner den abenteuerlichen Namen der „Psychophysik“ gegeben hat und welches sich auf das längst von kompetenter Seite auf höchst exakte Weise widerlegte sogenannte Webersche Gesetz gründet, ist völlig in die Luft gebaut und eine totale Verirrung des menschlichen Geistes, welche bereits die possierlichsten Blüten getrieben hat.

Etwas ganz anderes dagegen ist es, die Vorgänge im Nervensystem nach wissenschaftlicher Methode zu studieren und zu messen, so z. B. die Zeit zu bestimmen, welche nötig ist, einen empfangenen Reiz bis zur Erzeugung von Reflexbewegungen fortzupflanzen. Hier bewegt die Forschung sich auf einem durchaus sicheren Gebiet und hat bereits treffliche Erfolge aufzuweisen.

Wir wollen hier, um auf einem möglichst sicheren Boden zu verharren, das ganze noch vielfach unsichere Gebiet der Erscheinungen, welche durch Temperatureinflüsse, durch Druck oder Stoss, durch innere Vorgänge bedingt sind, bei Seite lassen und uns auf die kurze Betrachtung der eigentlichen Sinnesorgane beschränken.

Beginnen wir mit dem Bau und der optischen Einrichtung des Auges [1].

[1] Vergl. M. J. Schleiden, Zur Theorie des Erkennens durch den Gesichtssinn. Leipzig (Engelmann) 1861). J. F. Fries, Ueber den optischen Mittelpunkt im menschlichen Auge, nebst allgemeinen Bemerkungen über die Theorie des Sehens. Jena 1839.

Das Auge wird durch die Regenbogenhaut (Iris I) in eine vordere (B) und eine hintere (G) Kammer geteilt. Die vordere Kammer ist mit einer wässerigen Feuchtigkeit, die hintere mit dem Glaskörper ausgefüllt, welchen die Glashaut (g) umhüllt. Der Iris oder Regenbogenhaut liegt

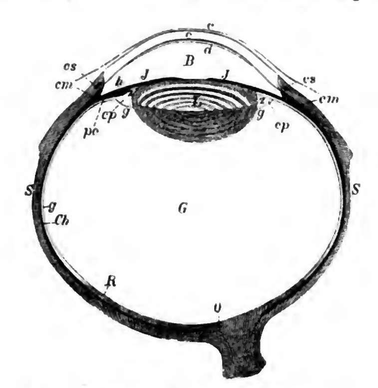


Fig. 61. Schematischer Durchschntit des Augapfels.

nach innen die Krystalllinse (L) fest an, eingeschlossen von der Linsenkapsel, nach vorn die von der Iris gebildete Blendung schliessend.

Die Augenhöhle ist innen ausgekleidet mit der Sehnenhaut (S. Sclerotica), welche nach vorn für die vordere Augenkammer eine grosse Oeffnung freilässt, und der Hornhaut (C. Cornea), welche vollkommen durchsichtig ist und das ganze innere Auge einschliesst. Die Regenbogenhaut, welche dem Auge die oft so schöne Färbung und strahlige Zeichnung verleiht, ist nur der vordere und äussere, eine bewegliche Blendungsvorrichtung darstellende Teil der Gefässhaut oder Uvea, welche ausserdem aus der Aderhaut (Ch. Chorioidea) mit dem Ciliarkörper (h) besteht. Die wichtigste der Augenhäute und überhaupt der wichtigste Teil des ganzen Auges ist die Netzhaut (R. Retina), die Ausbreitung des bei Q in den Augapfel eintretenden Sehnerven (Opticus). Sie setzt sich mittels des Zinnschen Gürtelchens (z) an die Krystalllinse an.

Die Netzhaut besteht aus verschiedenen Schichten, von welchen die nebenstehende Figur eine schematische Ansicht gibt. Sie unterscheiden sich in der Richtung von aussen nach innen folgendermassen: 1. Die Schicht der Stäbchen (a) und der Zapfen (b) bildet die äusserste Lage. Die Stäbchen und Zapfen setzen sich nach innen in feine Nervenfasern fort, welche durch eine zarte durchsichtige Membran bis zur Lage der 2. Körnerschichten, deren vier vorhanden sind, verlaufen. Man unterscheidet: die äussere Körnerschicht (2), die Zwischenschicht (3), die innere Körnerschicht (4), die feinkörnige Schicht (5). 3. Die Nervenzellenschicht (6).

Fig. 62. Schichten der Retina.

Die Nervenzellen verbinden sich einerseits durch feine Nervenfasern mit den Körnerschichten und dadurch weiter mit den Stäbchen und Zapfen, andererseits mit den Radialfasern des Sehnerven. 4. Die Nervenfaserschicht (7 in der Figur) besteht aus der Ausbreitung des Sehnerven, dessen Fasern radial die ganze Netzhaut mit Ausnahme des sog. gelben Flecks überziehen. 5. Die Grenzmembran (8 in der Figur) bildet den Abschluss nach innen.

Die soeben kurz charakterisierten Schichten der Netzhaut haben durch Max Schultze und andere eine sehr genaue mikroskopische Untersuchung erfahren, welche wir hier in ihren Grundzügen mitteilen wollen. Stäbchen und Zapfen zerfallen, durch eine deutliche Querlinie getrennt, in ein äusseres (c) und ein inneres (b) Glied. Die Aussenglieder sind sämtlich cylindrisch. Die Zapfen unterscheiden sich von den Stäbchen durch die Gestalt der Innenglieder (b), welche bei ihnen flaschenförmig, bei den Stäbchen aber cylindrisch sind. Die Körner der Körnerschicht stehen teils mit den Zapfen in Verbindung (Zapfenkörner c′), teils mit den Stäbchen (Stäbchenkörner b′).

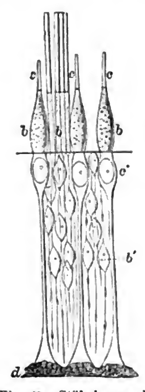


Fig. 63. Stäbchen und Zapfen aus der menschlichen Retina.

Sechs Muskeln regeln die Bewegungen des Augapfels.

Die eigentlich optische Einrichtung des Auges stimmt durchaus mit der Theorie der optischen Instrumente und des optischen Sehens überhaupt überein und ist längst Gegenstand der eingehendsten Untersuchungen geworden. Näheres Interesse hat für uns die Einrichtung der Netzhaut und der Zweck der Struktur ihrer Schichten. Da wo die Netzhaut als Sehnerv in die Augenhöhle eintritt, fehlt die Schicht der Stäbchen und Zapfen, und gerade hier befindet sich der sogenannte blinde Fleck, welcher das Sehfeld unterbricht. Man vermutet daher mit Recht, dass die Stäbchen und Zapfen bei der Zusammensetzung des Netzhautbildes eine wesentliche Rolle spielen, worin man besonders bestärkt wird durch die dichte, mosaikartige Aneinanderlagerung dieser Elemente. Dass das Netzhautbild nicht in einer höheren, mehr nach innen gelegenen Schicht entsteht, dafür spricht auch der Umstand, dass man die Schatten der in der Zwischenschicht verlaufenden zarten Gefässe wahrnehmbar machen kann.

Das Gehörorgan nimmt besonders insofern unser Interesse in Anspruch, als der Gehörnerv an seiner Eintrittsregion in jenes Organ eine den akustischen Zwecken angepasste Einrichtung zeigt, analog wie das Ende des Sehnerven in den Schichten der Netzhaut den optischen Zwecken angepasst erscheint. Wir setzen die Einrichtung der Gehörknöchelchen in der Paukenhöhle als bekannt voraus und beschränken uns auf eine kurze Beschreibung der Nervenendigungen.

Die sogenannte Schnecke ist durch eine nur an der Spitze mit enger Oeffnung versehene Scheidewand in zwei Teile geteilt, von denen der eine, die Vorhoftreppe, in den Vorhof, der andere, die Paukentreppe mit der Membran des runden Fensters, an die Trommelhöhle führt. Zwischen diesen beiden Treppen liegt die von hautigen Wänden begrenzte mittlere Treppe.

Von dieser gibt umstehende Figur eine schematische Darstellung. Zwischen der Grundmembran (G) und der Deckmembran (C) liegen die Endapparate des Gehörnerven, welcher bei n vom Rande der Crista spiralis aus in den mit Labyrinthwasser erfüllten Raum eintritt. In diesem gewahrt

man die Cortischen Bogen, bestehend aus einem aufsteigenden Teil, dem inneren Pfeiler (r r) und einem absteigenden Teil, dem äusseren Pfeiler (r' r'), welche aus Knochenmaterie bestehen und einen tunnelförmigen

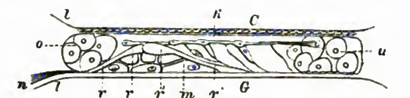


Fig. 64. Vertikaler Durchschnitt der mittleren Treppe.

Raum überwölben, auf dem einige Reihen von in steife Borsten auslaufenden Haarzellen (k) ruhen, wahrscheinlich Behälter für die feinsten Nervenendigungen.

Unsere Abbildung des Cortischen Organs vom Hunde zeigt bei A die Crista spiralis, bei B das innere Epithel, bei e die inneren Haarzellen,

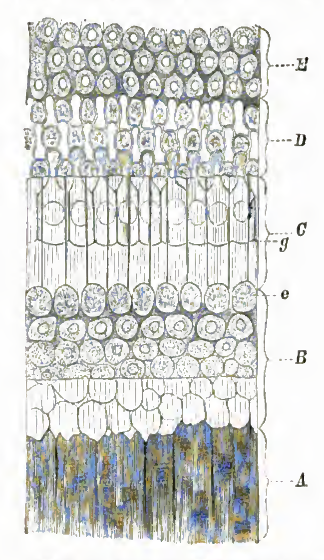


Fig. 65. Cortisches Organ vom Hunde, von der Vorhoftreppe aus

bei C den Cortischen Bogen, bei g die Grenzlinie zwischen dem inneren und äusseren Pfeiler, bei D die äusseren Haarzellen, bei E das äussere Epithel der Grundmembran. Die inneren Haarzellen ruhen auf dem inneren, die äusseren auf dem äusseren Bogen. Die Haarzellen stossen nach innen und aussen (u und o) an Epithelzellen an. Da auch hier die Nerven in Epithelzellen endigen, so glaubt man sich berechtigt, die Haarzellen als die Aufnahmeorgane für die Gehörempfindung anzusehen.

Sechstes Buch.

Die Abstammungslehre.

Einundzwanzigster Abschnitt.

Die Specifikation.

Nachdem wir uns nun über eine Reihe der wichtigeren Erscheinungen aus den verschiedenen Zweigen der Naturforschung unseres Jahrhunderts Rechenschaft abgelegt haben, dürfen wir nicht verabsäumen, auf eine Lehre unser Augenmerk zu richten, welche nicht nur in den Naturwissenschaften selbst, sondern auch auf ganz anderen Lebensgebieten umwandelnd, vielfach aufklärend, vielfach auch verwirrend eingewirkt hat. Wir meinen die moderne Abstammungslehre.

Die Thatsache der Speciesbildung ist seit ältester Zeit anerkannt worden. Für die Organismenwelt geht schon die biblische Tradition von dieser Voraussetzung aus, indem sie jede Pflanze ihren Samen bei sich führen lässt. So ist denn diese Ansicht durch den Mythus gewissermassen geheiligt und es mag wohl hie und da, namentlich z. B. in England, die Ueberzeugung von dem Dasein und der Beständigkeit der Arten durch religiöse Anschauungen befestigt worden sein. Bei uns in Deutschland war das weniger der Fall. Ein Kampf gegen kirchliche Satzungen, welcher einem Charles Darwin das Leben erschweren konnte, würde bei uns durch heterodoxe Anschauungen kaum hervorgerufen sein, wenn die wissenschaftlichen Anschauungen nicht den Boden und Kampfplatz der Wissenschaft verlassen hätten.

Auch der grosse Linné hat in seinem festen Glauben an die Beständigkeit der Arten wohl kaum jemals an biblischen Mythus oder an kirchliche Satzungen gedacht. Ihm war es ein Satz wissenschaftlicher Ueberzeugung, dass jede Species bei Pflanzen und Tieren in alle Ewigkeit durch die Samenbildung gegen Abweichung vom Artentypus geschützt sei.

Linné war ein so ausserordentliches systematisches Genie, dass es wohl nur dieser einseitigen Begabung zur Erklärung seines festen Glaubens an die Beständigkeit der Arten bedarf. Indessen war es doch ein allgemeinerer Grund, welcher nicht nur Linné, sondern auch Männer wie Kant, ja die ganze Masse der damaligen Gelehrten in jenem festen Glauben verharren liess. Die Specifikation ist nämlich ein so unabweisliches logisches Bedürfnis, dass wir auch dann specificieren würden, wenn die Natur diesem Bedürfnis nicht im allergeringsten entgegen käme, sondern uns ein wildes Chaos von unbestimmten, in einander verschwimmenden Formen vorführte[1]. Dieses logische Bedürfnis ist die unmittelbare und notwendige Folge der Abstraktion und Begriffsbildung. Es ist also zweifellos, dass es ein logisches Gesetz der Specifikation gibt und geben muss, welches schon vor aller

[1] Wer sich über diese Dinge zu unterrichten wünscht, den verweise ich auf meine kleine Schrift: E. Hallier, Darwins Lehre und die Specifikation. Hamburg (Otto Meissner) 1865.

Wissenschaft seine Gültigkeit besitzt und welchem die Köchin bei der Einteilung ihres Küchengeschirrs ebensogut Rechnung trägt wie der Gelehrte bei Aufstellung seiner Systeme. Nun fragt es sich aber, ob die Natur unserem logischen Bedürfnis auch durch wirkliche Abgrenzung von Arten zu Hülfe kommt. Auch die Bejahung dieser Frage kann keinen Augenblick einem Zweifel unterliegen, denn die Artenbildung ist eben ein unleugbares Faktum, welches sich auf keine Weise hinwegdemonstrieren lässt. Es gibt also nicht nur ein logisches, sondern auch ein metaphysisches Gesetz der Specifikation. Kant sah die Artenbildung als ein unleugbares Faktum an und nannte daher dieses Gesetz ein Gesetz von empirischem Ursprung, aber von metaphysischer Bedeutung. Danach könnte es scheinen, als ob das Gesetz überhaupt eine Begründung nicht zulasse oder einer solchen nicht bedürfe.

Wenn man sich indessen genauer auf die Frage nach den Gründen der Artenbildung in der Natur einlässt, so gewahrt man bald genug, dass das Gesetz der Specifikation sich ebenso fest und sicher begründen lässt wie jedes andere Naturgesetz. Es bedarf dazu nur der folgenden Erwägung:

Wenn der von allen Naturforschern anerkannte Satz richtig ist, dass alle Eigenschaften der Körper und alle Bewegungen (Veränderungen) derselben von der geometrischen Anordnung der kleinsten Teile im Raum und von ihren Bewegungen abhangen, dann müssen natürlich alle Formen der Körper, also auch alle Arten von mathematischen, zunächst von geometrischen Verhältnissen abhangen. Nun fragt es sich, ob die Mathematik specificiert ist oder nicht. Gibt es Uebergänge vom Dreieck zum Viereck, von diesem zum Fünfeck u. s. w.? Gibt es Uebergänge vom Kreis zur Parabel? zur Hyperbel? zur Ellipse? Ist die Zahl der regelmässigen Polyëder unendlich gross oder ist sie nicht vielmehr eine kleine und bestimmte? Man sieht leicht, die ganze Geometrie ist specificiert. Und worin liegt das? Es kann ja in nichts anderem liegen als in den Eigenschaften des Raumes. Ist nun der Raum für die Eigenschaften und Bewegungen der Körper massgebend, so ist es auch die Geometrie, und daraus folgt, dass alle Gestalten und Bewegungen der Körper specificiert sind. Man erinnere sich nur, welchen überwältigenden Eindruck es auf Kepler machte, als er die Einfachheit der von ihm entdeckten Gesetze einsah.

Alle Merkmale, welche wir den Arten der Naturkörper beilegen zur Definition derselben, sind entweder mathematischer oder empirischer Natur. Die mathematischen Merkmale sind specificiert, die Zahlen ebenso gut wie die geometrischen Figuren und Körper, denn der Primzahlen gibt es nur eine bestimmte Reihenfolge und von einer Zahl zur folgenden ist ein Uebergang unmöglich, das beweisen die Bruchformen. Nun fragt es sich, ob die empirischen Merkmale ebenfalls specificiert sind. Nun, das ist bei den Gesichtsempfindungen und Gehörsempfindungen völlig klar, denn diese hangen unmittelbar von mathematischen Verhältnissen, nämlich von den Längenverhältnissen der Licht- und Schallwellen ab. Es folgt also auf alle Weise, sogar für Ton und Farbe, dass die Merkmale der Körper specificiert sind.

Dass es so ist, sehen wir ja auch überall, namentlich in der anorganischen Natur, in den Winkeln der Krystallformen, in den stöchiometrischen Verhältnissen der Mineralien und aller übrigen chemischen Verbindungen.

Es ist für die Abstammungslehre höchst nachteilig gewesen, dass Männer wie Darwin sich gar nicht um die allgemeine Frage der Species-

bildung bekümmert haben, sondern sogleich sich der specielleren Aufgabe der Erörterung der Species der Organismen zuwandten. Freilich ist das begreiflich angesichts der Thatsache, dass die englische Philosophie seit Locke kaum einen nennenswerten Fortschritt zu verzeichnen hat. Sie war und blieb seit jener Zeit im nackten Empirismus versunken. Dass aber Darwin an eine allgemeinere Auffassung der Speciesfrage gar nicht gedacht hat, zeigt sich schon im Titel seines so berühmt gewordenen Buches: „The Origin of Species.“ Der Ursprung der Arten[1]. Zuerst hätte doch die Frage erörtert werden müssen: Gibt es überhaupt Arten und was zwingt uns zu ihrer Annahme?

Die Linnéische Ansicht von der Ewigkeit und Unwandelbarkeit der Arten der Organismen hatte sich in der gelehrten und profanen Welt in einer derartigen Weise festgesetzt, dass es in der That Mühe kostete, einer aufgeklärteren Anschauung die Bahn zu brechen. Um das zu verstehen, muss man zunächst den grossen Unterschied in der Specifikation der Anorganismen und der Organismen berücksichtigen. Das Mineral erscheint als etwas Fertiges, Dauerndes, als solches unveränderlich. Löst es sich in seine Bestandteile auf, so entschwindet es unseren Augen und die Bestandteile können andere Verbindungen eingehen. Dadurch ist aber die specifische Natur jenes Minerals nicht beeinträchtigt. Da aber nicht nur die Elemente, sondern auch die Verbindungen, die Säuren und Basen, welche das Mineral zusammensetzen, andere Verbindungen eingehen können, wobei sie neue Mineralien von ganz anderer specifischer Natur und, je nach ihrer chemischen Zusammensetzung, von derselben oder von anderer Krystallform bilden, so ist klar, dass das Specifische zunächst in den chemischen Elementen und ihrer räumlichen Anordnung, also in der Gestaltung, liegt. Da nun der ganze Unterschied der chemischen Elemente ebenfalls nach der Ansicht weitblickender Physiker nur in der molekularen Anordnung der Materie seinen letzten Grund hat, so ist klar, dass die Specifikation in letzter Instanz nur auf dem Molekularbau der Materie überhaupt, auf der molekularen Anordnung der kleinsten Teile derselben beruht. Gibt es nur eine Materie, so gibt es auch nur ein allgemeines Grundgesetz ihrer Gestaltung, oder, was dasselbe sagen will, nur ein allgemeines Gesetz der Specifikation. Daraus folgt aber schon, dass die Zahl der möglichen Formen (Arten) nicht unendlich gross sein kann, sondern eine ganz bestimmte sein muss.

Dass nun die Organismenwelt dem nämlichen allgemeinen Formbildungsgesetz (Specifikationsgesetz) unterworfen ist wie die Welt der Anorganismen, ist selbstverständlich; denn wenn es sich anders verhielte, so müsste man für die Organismen das Vorhandensein eines besonderen Raums, also einer besonderen Mathematik voraussetzen. In diesem Fall hätte die Annahme besonderer Lebenskräfte nichts Widersinniges mehr.

Es ist also die Annahme ganz unabweislich, dass auch die Organismen specificiert sind, dass es nur eine bestimmte, wenn auch noch so grosse, Anzahl organischer Gestaltungen gibt. Der grosse Unterschied liegt nur darin, dass die Formen der Organismen sich reproduzieren können. Diese Eigentümlichkeit ist es ja auch gerade, welche vom biblischen Mythus aufgefasst wurde.

---

[1] Charles Darwin, On the Origin of Species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life. Third edition. London 1861.

Es muss im Plasma des Organismus der Eltern etwas geben, was es nun auch sein mag, was die specifische Eigentümlichkeit derselben gewissermassen überträgt. Es liegt der Gedanke nicht fern, dass die Vereinigung des väterlichen mit dem mütterlichen Organismus den Zweck hat, die entstehenden Abweichungen vom normalen Typus wieder auszugleichen und durch Verstärkung der mittlen Eigenschaften, welche beiden Eltern gemeinsam sind, zur Norm zurückzukehren. Zur Zeit freilich entziehen sich diese Verhältnisse noch unserer direkten Beobachtung fast gänzlich; indessen werden wir nicht versäumen, weiter unten die Versuche zu beleuchten, welche man gemacht hat, um sich der Lösung allmählich zu nähern.

Zum Verständnis der Wirkung der Geschlechtsfortpflanzung hat man noch zu berücksichtigen, dass die befruchtete Eizelle fast immer noch einige Zeit im mütterlichen Organismus verharrt, von dessen Geweben eingeschlossen, dass daher diese Umgebung auch grösseren oder geringeren Einfluss auf die Entwickelung des Embryo ausüben wird. Das wird oft schon klar bei Betrachtung ganz grober Verhältnisse. So z. B. hängt die Fruchtform der Gramineen aufs innigste mit der Beschaffenheit der Spelzen zusammen. Bei allen Tribus, wo die Aussenspelze derb und deckblattartig, die Innenspelze aber zart, hautartig ist, da ist die Grasfrucht gegen jene gewölbt, gegen diese flach und gefurcht, da sie hier der Spindel angedrückt ist. Dass hier wirklich die Spelzen das Massgebende sind, wird besonders klar beim Vergleich der Mutterkornbildungen. Das Mutterkorn hat auf dem Querschnitt fast immer eine auffallende Aehnlichkeit mit dem Querschnitt der betreffenden Grasfrucht. Bei denjenigen Tribus, wo beide Spelzen derb und deckblattartig sind, fällt auch beim Graskorn jener Unterschied zwischen Bauchseite und Rückenseite fort und beide Seiten sind sanft gewölbt; so z. B. bei den meisten Phalarideen und Paniceen. Sind die Spelzen ganz zart hautartig, wie z. B. bei Zea, so bildet das Graskorn sich gleichmässig, nämlich kugelig aus. Dass hier die äussere Umgebung das allein Massgebende ist, beweisen aufs schlagendste die Maissorten mit sehr gedrängtem weiblichem Blütenstand, wo die Körner sich aneinander abplatten. Das Mutterkorn bildet sich in der Blüte aller derjenigen Gräser, wo die Spelzen ihm kein Hemmnis bereiten, ebenfalls kugelig oder stielrund aus.

Die Vermehrung der Pflanzen und der niederen Tiere durch Knospung lässt begreiflicherweise der Abweichung vom Artentypus einen weit grösseren Spielraum. Es fehlt hier die Vereinigung zweier Individuen derselben Art zur Verstärkung der gemeinsamen Eigenschaften und es fehlt der Einfluss der Umgebung wie beim Ei nach der Befruchtung. Der aus der Knospe hervorgegangene Spross wird daher weit leichter äusseren Einflüssen Raum geben und abweichende Bildungsrichtungen einschlagen.

In dem soeben kurz charakterisierten Unterschied zweier einander entgegengesetzten Fortpflanzungsformen, von denen die eine die Variation, die andere die Beständigkeit der Gestaltung befördert, liegt das ganze Geheimnis der Eigentümlichkeit, welche Pflanzenwelt und die niedere Tierwelt bezüglich der Specifikation vor den Anorganismen voraus hat. Bei der höheren Tierwelt bedarf es der geschlechtslosen Fortpflanzung nicht zur Beförderung der Variation. Hier tritt die freie Beweglichkeit an die Stelle derselben, welche es dem Tier ermöglicht, sich selbst die verschiedensten Lebensbedingungen aufzusuchen und sich denselben anzupassen.

Das durch Linné, mehr noch durch die späteren eingefleischten Systematiker und Heusammler zähe festgehaltene Vorurteil von der immerwährenden Beständigkeit der Arten mag nun allerdings durch die Erinnerung an die biblische Ueberlieferung stets wach erhalten sein und hat in eben dieser Erinnerung oft seltsame Auswüchse getrieben. Es mag hier nur erinnert werden an die Annahme von einer ganzen Reihenfolge von Neuschöpfungen im Lauf der Erdgeschichte, welche jedesmal durch ungeheure Erdumwälzungen wieder vernichtet worden sind.

Mit dem Beginn unseres Jahrhunderts lebte in klareren Köpfen allmählich die Ueberzeugung auf, dass die Formen der Organismen veränderlich und dass alle jetzt lebenden Formen aus anderen, einfacheren hervorgegangen sind. Lamarck war der erste Forscher, welcher diesen Gedanken mit Lebhaftigkeit erfasste und in seinen verschiedenen Werken wiederholt mit grossem Eifer verteidigte und zu verdeutlichen suchte. Als Ursachen der Variation betrachtete er die direkte Einwirkung äusserer Lebensbedingungen, die Kreuzung zwischen verschiedenen Arten und, besonders für das Tierreich, die Förderung von Organen in ihrer Ausbildung durch häufigen Gebrauch, sowie umgekehrt die Verkümmerung von Organen durch Nichtgebrauch.

Was den ersten Punkt anlangt: die Einwirkung äusserer Lebensbedingungen, so liefern dafür Pflanzenreich und Tierreich eine Unzahl von Beispielen. Gibt es von einer Pflanzenart eine stärker behaarte und eine schwächer behaarte Form, so ist fast stets die stärker behaarte diejenige eines trockeneren Bodens und einer trockeneren Atmosphäre. Wasserpflanzen bilden meistens gar keine Haare aus. Die Wurzeln von Pflanzen, welche in lockerem Boden wachsen, bedecken sich unterhalb ihrer Vegetationsspitze mit Saughaaren; bei Sumpfpflanzen fehlen dieselben. Schlechte Beleuchtung erzeugt Pflanzen mit langen Stengelgliedern und grossen Blattspreiten, starke Beleuchtung solche mit kurzen Stengelgliedern und kleinen Blattspreiten [1]. Solche Beispiele liessen sich zu hunderten anführen. Zu ihrer Anwendung auf die Abstammungslehre bedarf es nur der naheliegenden Annahme, dass solche durch bestimmte äussere Einflüsse erworbene Eigenschaften durch vieljährige Einwirkung in derselben Richtung konstant werden.

Noch weit auffallender sind die Beispiele von Formänderung durch Anpassung an veränderte Lebensbedingungen bei Tieren [2]. Ein höchst auffallendes Beispiel für Anpassung an veränderte äussere Umstände und dadurch bedingte Formänderung sind die Lurche. Diese haben ursprünglich im Wasser gelebt und durch Kiemen geatmet. Später sind die meisten beidlebig oder landlebig geworden und haben die Kiemen verloren, dagegen aber Lungen ausgebildet. Die Larven (Kaulquappen) derselben leben im Wasser, bedürfen daher der Kiemen und des Schwanzes. Werden sie später landlebig, so verlieren sie Kiemen und Schwanz. Die Tritonen bleiben auch im ausgewachsenen Zustand wasserlebig, behalten den Schwanz,

---

[1] H. Hentig. Ueber die Beziehungen zwischen der Stellung der Blätter zum Licht und ihrem inneren Bau. I. Morphologischer Teil. Diss. Kassel 1883. E. Stahl, Ueber den Einfluss des sonnigen oder schattigen Standorts auf die Ausbildung der Laubblätter. Jena (G. Fischer) 1883.

[2] Fr. Dahl, Die Notwendigkeit der Religion, eine letzte Konsequenz der Darwinschen Lehre. Heidelberg (G. Weiss) 1886. S. 7. Der im Titel angegebene Zweck dieser Schrift ist als verfehlt zu betrachten, aber sie ist eine treffliche, kurzgefasste Darstellung der Abstammungslehre.

werfen aber die Kiemen ab und bekommen Lungen. In Jena in meinem Garten befand sich ein uralter, aus dem Mittelalter stammender Brunnen. Als derselbe eines Tages gereinigt werden sollte, fanden wir in demselben Tritonen, welche ihre Kiemen behalten hatten, ohne Zweifel, weil sie seit zahlreichen Generationen immer in dem Wasser des tiefen Brunnens bei sehr spärlicher Luftzufuhr gelebt hatten. Der Axolotl (Siredon pisciformis), welcher in den mexikanischen Landseen lebt, gehört zu den Kiemenlurchen und behält wie seine Verwandten die Kiemen zeitlebens. Da ist es nun vom grössten Interesse, dass es gelungen ist, bei uns den Axolotl kiemenlos zu ziehen.

Diese Beispiele zeigen zugleich auffallend den Erwerb und die Fortbildung von Organen durch fortgesetzten Gebrauch sowie das Verlorengehen von solchen durch Nichtgebrauch. Die grösseren Affen bedürfen des Schwanzes zum Klettern so wenig wie der Mensch. Derselbe ist daher durch Nichtgebrauch verkümmert. Dagegen haben sich die Hinterfüsse des Menschen infolge der Gewöhnung an den aufrechten Gang ganz anders entwickelt als bei den Vierhändern [1].

Indessen ist der zweite von Lamarck geltend gemachte Grund für die Erzeugung neuer Formen, nämlich die Kreuzung, gänzlich verfehlt. Formen, welche durch Kreuzung entstehen, sind Mittelformen. Sie zeigen die Mitteleigenschaften der beiden Eltern in erhöhtem Grade, also repräsentieren sie keine Variation, sondern im Gegenteil eine Vereinfachung [2].

Wäre es möglich, dass durch Bastardbildung neue Arten erzeugt würden, so würden diese, wie das bei jeder geschlechtlichen Zeugung der Fall ist, die Mitteleigenschaften der beiden Eltern vereinigen und verstärken. Wenn nun die Eltern ausstürben und die Bastarde verschiedener Elternpaare sich abermals vereinigten, so würden immer einfachere Organismen vom Mittelcharakter der Eltern entstehen und die Zahl der Arten würde immer kleiner werden. Die Formen würden sich immer mehr einem einfachen Urtypus nähern. Gegen diesen Rückschritt ist die Natur aber gesichert durch die geringe Fruchtbarkeit der meisten Bastarde.

Wie vorsichtig man übrigens sich der Erörterung derartiger Fragen zu nähern hat und wie sehr man sich hüten muss, den festen Boden der Thatsachen zu verlassen, das zeigt die vielbesprochene Behauptung Lamarcks, die Giraffe habe ihren langen Hals durch Anpassung erworben, indem sie genötigt gewesen, ihr Futter auf hohen Bäumen zu suchen.

Auch Geoffroy de Saint Hilaire neigte sich schon seit dem Ende des vorigen Jahrhunderts der Ansicht von der Wandelbarkeit der Formen zu. Ueberhaupt gab es während der ersten Jahrzehnte unseres Jahrhunderts sowohl in Deutschland als in Frankreich und England aufgeklärte Gelehrte, welche sich mit der Abstammungslehre beschäftigten. Die Praxis geht meistens in solchen Fragen, wenn auch dunkel und unsicher, der theoretischen Forschung voran. So wussten die Gärtner längst, dass ihre Sorten von Blumen und Gemüsen durch sorgfältige Samenauslese neuer Abänderungen konstante Eigenschaften erworben hatten. Charles Darwins Grossvater, Dr. Erasmus Darwin, Goethe und andere hatten bereits im letzten Jahr-

---

[1] E. B. Aveling, Die Darwinsche Theorie. Stuttgart (Dietz) 1887. S. 83.

[2] Wie das mit grossem Humor und höchst treffend ausgeführt ist in der kleinen satyrischen Schrift: Ueber die Auflösung der Arten durch natürliche Zuchtwahl. Oder die Zukunft des organischen Reiches mit Rücksicht auf die Kulturgeschichte. Von einem Ungenannten. Hannover (C. Rümpler) 1872.

zehnt des achtzehnten Jahrhunderts ähnliche Ansichten vom Ursprung der Arten. Patrick Matthew zeigte im Jahre 1831 in seinem Werk über Schiffsbauholz und Baumzucht, dass ihm die Ansicht von der Zuchtwahl der Natur „competative natural selection" durchaus geläufig sei [1].

Diese Angaben mögen genügen, um zu zeigen, dass die Abstammungslehre während der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts bereits in der Luft lag und dass es nur eines Genies wie Darwin bedurfte, um die neue Lehre allseitig bis in ihre fernsten Wurzeln zu verfolgen.

Zunächst müssen wir hier noch der Anschauung eines Mannes gedenken, welcher wie kein zweiter in unserem Jahrhundert den Namen des Philosophen unter den Naturforschern verdient. Wir meinen M. J. Schleiden, dessen „methodologische Einleitung" in seine „Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik" wohl noch für viele Jahrzehnte als unübertroffenes Muster der Behandlung allgemeiner naturwissenschaftlicher Fragen dastehen wird. Wer dieselbe nicht aufs gründlichste studiert hat, der ist überhaupt über die Grundlagen der Naturphilosophie und der Naturwissenschaft nicht orientiert. Schon in der ersten Auflage seiner „Grundzüge" vom Jahre 1842 (S. 24) sagt Schleiden: „Das eigentliche Rätsel des Lebens zerfällt, wenn wir es genau betrachten, in zwei Probleme:

1. die Konstruktion eines in regelmässiger Periodicität sich erhaltenden Systems von bewegenden Kräften;
2. die Konstruktion des Gestaltungsprozesses."

„Nun fällt aber die Lösung der einen wie der anderen eben bezeichneten Aufgaben überhaupt nicht innerhalb der Grenzen des Organischen. Die erste ist bereits gelöst durch die Konstruktion des Sonnensystems, welches nur die einfachste Form eines solchen Lebensprozesses ist."

Schleiden hat sich also im Grunde genommen dieselbe Aufgabe gestellt wie Darwin, nur von einem weit höheren Standpunkt aus, von welchem er in umfassender Weise das ganze zu erforschende Gebiet überblickt. Seine Auffassung ist durchaus mechanisch in einem so strengen Sinne, wie man es nicht von allen Darwinianern behaupten kann: „Die einzige wissenschaftliche Aufgabe in unserer Naturerkenntnis ist die vollständige Theorie der körperlichen Weltansicht nach den Gesetzen der Bewegung. Aus den einfachsten Verhältnissen der körperlichen Abstossungen und Anziehungen in der Ferne oder in der Berührung müssen sich auch die verwickeltsten Wechselwirkungen der Körper in Raum und Zeit erklären lassen."

Zweiundzwanzigster Abschnitt.

Charles Darwin und seine Nachfolger.

Die ersten Ideen, welche Darwin der grossen Aufgabe seines Lebens näher führen sollten, erhielt derselbe an Bord des „Beagle", Schiffes Ihrer Majestät der Königin von England, indem er aufmerksam geworden war auf einige auffallende Thatsachen in der Verteilung südamerikanischer

[1] Vergl. hierzu: Ernst Hallier, Die sogenannte Darwinsche Lehre und die Botanik. Botanische Zeitung 1866. No. 49.

Organismen und bezüglich der Beziehungen der gegenwärtig diesen Kontinent bewohnenden Wesen zu den ausgestorbenen. Viele Jahre ernsten Studiums führten Darwin zum allmählichen Ausbau seiner Lehre. Fast gleichzeitig mit ihm kam Wallace, welcher den malaiischen Archipel naturwissenschaftlich erforschte, fast genau zu denselben Resultaten, wovon er einen

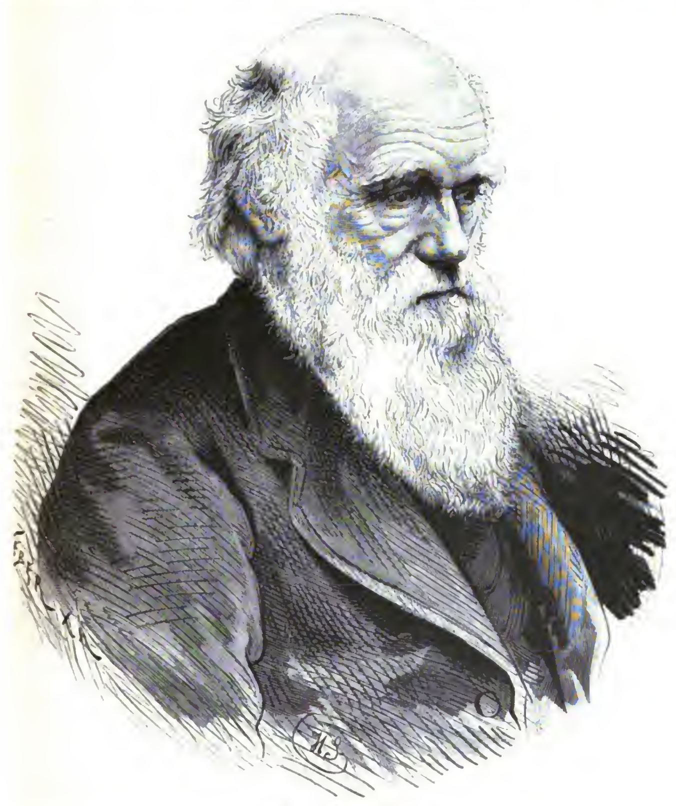


Fig. 66. Darwins Bildnis.

Bericht durch Darwin an Lyell und durch diesen an die Linnéische Gesellschaft sandte, die ihn 1858 in ihre Berichte aufnahm. Lyell und Hooker veranlassten Darwin, seine im Jahre 1844 entworfene Skizze ebenfalls im Auszuge bekannt zu machen.

In der folgenden kurzen Darstellung halte ich mich so viel wie irgend möglich an Darwins eigene Arbeiten und ganz besonders an sein oben erwähntes erstes bahnbrechendes Werk.

In der Einleitung (Origin of Species S. 3) macht er darauf aufmerksam, dass es Bedenken erregen müsse, alle Formänderungen der Organismen auf äussere Einwirkungen zurückführen zu wollen, so z. B. die für den Insektenfang unter der Baumrinde so wunderbar geeigneten Organe des Spechtes, seine Füsse, seinen Schwanz, seinen Schnabel und seine Zunge. Ebenso bedenklich erscheint es, bei der Mistel, welche ihre Nahrung dem Saft bestimmter Bäume entnimmt, deren Samen durch bestimmte Vögel übertragen werden müssen, deren getrennt geschlechtliche Blüten durchaus zur Uebertragung des Pollens von Blume zu Blume bestimmter Insekten bedürfen, den Bau dieses Schmarotzers und seine Beziehung zu so verschiedenen Wesen auf Rechnung äusserer Bedingungen oder der Gewöhnung oder gar der Willensäusserungen der Pflanze selbst zu setzen.

Mit Recht klagt Darwin über das Vorurteil der Systematiker gegen das Studium der Kulturformen der Organismen, indem er glaubt, dass diese am besten geeignet seien, um über die Gründe der Formänderung und Anpassung ins klare zu kommen. Er widmet daher das erste Kapitel seines Werkes der Variation unter dem Einfluss künstlicher Züchtung. Darauf folgt ein Abschnitt über Veränderlichkeit der Formen in der freien Natur. Dann folgt der Kampf der Formen um das Dasein und die Auswahl der Natur von solchen Formen, welche in jenem Wettkampf sich günstige Eigenschaften erworben haben. Ferner finden die Gesetze der Variation Erörterung und in vier weiteren Abschnitten der Uebergang von einfachen zu komplizierteren Organen und Formen, das Wesen des Instinkts, die Folgen der Kreuzung, die Unvollständigkeit der geologischen Funde. Zum Schluss beschäftigt sich Darwin mit der geologischen Reihenfolge der Organismen, mit ihrer geographischen Verteilung, mit ihren verwandtschaftlichen Verhältnissen.

Im folgenden besprechen wir die wichtigsten Gesichtspunkte der einzelnen Abschnitte.

1. Variation unter dem Einfluss künstlicher Züchtung.

Jedem Unbefangenen muss es auffallen, dass die Haustiere und Nutzpflanzen oft in ihren Varietäten innerhalb einer Art weit mehr voneinander abweichen, als manche Arten in der freien Natur. Sind nicht Dachshund, Jagdhund, Pudel, Dogge, Pinscher, Spitz, Terrier, Bologneser u. s. w. weit mehr untereinander verschieden, als z. B. der Schakal und der Wolf? Und weichen nicht die Kulturformen der Gerste, wie z. B. die gewöhnliche Saatgerste, die zweizeilige, die sechszeilige u. s. w. auffallender voneinander ab, als z. B. die Wiesengerste (Hordeum secalinum L.) von der Mäusegerste (H. murinum L.)? Diese und zahllose ähnliche Erscheinungen können ihren Grund in nichts anderem haben, als in den abweichenden Lebensbedingungen, welche der Mensch herbeiführt. Bevor eine auch nur kaum merkliche Abweichung eintritt, vergeht eine ausserordentlich lange Zeit; ist aber einmal die geringste Variation eingetreten, so setzt die Neigung zum Variieren sich durch zahllose Generationen fort. Alle variabeln Organismen setzen unter dem Einfluss der Kultur ihre Variation fort. Besonders die Geschlechtsverhältnisse sind die Ursache der Variation. Fleischfressende Tiere erzeugen in der Gefangenschaft leicht eine Nachkommenschaft mit Ausnahme der Bärenfamilie, fleischfressende Vögel dagegen fast niemals. Umstände, welche nachteilig auf die Fruchtbarkeit

unserer Kulturgeschöpfe einwirken, sind meistens der Variation sehr günstig, wie z. B. die zahlreichen Spielarten des Kohls und die Levkojenzucht beweisen. Die Neigung der Organismen zur Variation ist äusserst verschieden. Manche erzeugen in der Kultur eine Unzahl von Spielarten, während andere ihren Charakter unverändert beibehalten. Man vergleiche nur in dieser Hinsicht die Formen des Haushundes mit denen der Hauskatze.

Für die Gärtnerei sind diejenigen Fälle von besonderem Interesse, wo ein einzelner Spross oder eine einzelne Knospe wesentlich von der Norm abweicht. Wie oft z. B. kommt es vor, dass ein einzelner Zweig eines Baumes oder Strauchs bunte Blätter erzeugt, während alle übrigen mit grünem Laube versehen sind. Solche Formen lassen sich meistens durch Stecklinge, bisweilen auch durch Samen vermehren. Auf diese Weise züchten die Gärtner winterharte Formen zarter Gewächse, wenn z. B. an einem erfrorenen Baum einzelne Zweige einen ungewöhnlich starken Frost überstanden haben. Sämlinge aus derselben Frucht und Junge von demselben Wurf zeigen oft beträchtliche Verschiedenheiten ungeachtet sich völlig gleichbleibender Bedingungen, wie denn überhaupt äussere Einwirkungen für die Variation von weit geringerer Bedeutung sind als Zeugung, Wachstum und Erblichkeit.

Direkter Einfluss bei Tieren ist besonders dann auffallend, wenn er verstärkten oder verminderten Gebrauch von Organen betrifft. So fand Darwin bei der zahmen Ente die Knochen der Flügel leichter, diejenigen der Beine dagegen schwerer im Verhältnis zum ganzen Skelett als bei der wilden Ente.

Die Wechselbeziehung im Wachstum, welche Cuvier in so fruchtbringender Weise ausgebeutet hatte, erregt auch Darwins Aufmerksamkeit. Lange Gliedmassen sollen nach Angabe der Tierzüchter fast immer in Verbindung mit einem verlängerten Kopf auftreten. Man denke an den Windhund, an die Giraffe, den Flamingo. Manche Wechselbeziehungen sind völlig wunderlich, so z. B. die Taubheit der meisten blauäugigen Katzen.

Als ein passendes Beobachtungsobjekt für den Einfluss der Variation wählte Darwin die Rassen der Haustauben.

Ueberall zeigt sich bei den Formen der Kulturorganismen die höchst merkwürdige Thatsache der Steigerung der für den Menschen wichtigen Eigenschaften. Solche Eigentümlichkeiten treten wohl oft plötzlich bei einem einzelnen Sämling auf. So z. B. bei der Weberkarde, von der gewöhnlichen Karde (Dipsacus silvestris L.) durch die hakigen Spreublätter unterschieden.

Bei der künstlichen Züchtung zur Gewinnung bestimmter Eigenschaften ist seit undenklichen Zeiten die Auswahl der Eltern die wichtigste Massnahme der Tierzüchter, Gärtner und Landwirte.

2. Variation in der freien Natur.

Darwin bespricht hier zunächst die Unmöglichkeit, die Grenzen von Art und Varietät genau und sicher festzustellen. Dann weist er darauf hin, dass die gemeinsten und am weitesten verbreiteten Arten gemeiniglich auch am meisten variieren, ebenso die Arten grosser Gattungen. Je grösser eine Gattung, je grösser also die Zahl ihrer Arten, desto geringer ist der Unterschied zwischen diesen, desto mehr ähneln sie Varietäten.

3. Der Kampf um das Dasein.

Bei der ungeheuren Menge der Samen, welche von den meisten Organismen hervorgebracht werden, muss notwendig, da nur ein kleiner Bruchteil der Nachkommen auf der Erde Platz finden kann, ein Ringen um die Existenz eintreten, mehr oder weniger begünstigt oder beeinträchtigt durch äussere Umstände. In diesem Kampf um die Existenz den Sieg davonzutragen, werden diejenigen Formen am meisten Aussicht haben, welche durch Variation irgend eine Eigenschaft erringen, die sie widerstandsfähiger macht gegen äussere Nachteile sowie kräftiger im Kampf mit ihren Rivalen. Man bedenkt in der Regel nicht genugsam, welcher ununterbrochene Kampf um das Dasein die ganze organische Welt beherrscht. Man bedenkt nicht, welche Unzahl von Insekten, Schnecken und anderen niederen Tieren den Blättern, Früchten, Samen, Wurzeln der Pflanzen, selbst der Rinde und dem härtesten Holz der Bäume nachstellt, wie die Vögel, welche uns durch ihren Gesang erfreuen, auf Kosten der Insekten oder der Samen ihr Dasein fristen; wie diesen wieder Raubvögel, Katzen und Nagetiere nachstellen, welche von ihrem Fleisch oder von ihren Eiern leben; wie Frost, Dürre, Nässe, Ueberschwemmung so häufig das Leben von Pflanzen und Tieren bedrohen; und wie endlich die ganze Menschheit und die gesamte Tierwelt direkt oder indirekt der Pflanzenwelt zur Nahrung und Notdurft bedarf, da alle organisierten Wesen der Erde von den durch die Chlorophyllzelle geschaffenen Kohlenstoffverbindungen leben.

Nun aber kommt andererseits die Vermehrung der Organismen dem Kampf um das Dasein entgegen. Die Nachkommenschaft eines einzigen Menschenpaares, welches nach je 25 Jahren ein einziges Kind erzeugte, würde, wenn alle Kinder am Leben blieben, nach wenigen Jahrtausenden die ganze Erde übervölkern. Wenn eine annuelle Pflanze jährlich nur zwei Samen hervorbrächte, jeder der beiden Sämlinge im Folgejahr abermals zwei und so fort, so würde dieselbe nach 20 Jahren über eine Million Nachkommen erzeugt haben. Der Elefant zeigt vielleicht unter allen Tieren die spärlichste Vermehrung. Nimmt man an, dass derselbe vom 30. Jahr an, wo seine Pubertät beginnt, bis zum 90. Jahr drei Paar Junge zur Welt bringt, so würde ein einziges Paar am Ende des fünften Jahrhunderts schon fünfzehn Millionen Elefanten erzeugt haben.

Die Erzeugung ungezählter Mengen von Samen ist ein notwendiges Erfordernis für die Existenz so zahlreicher Arten von Organismen. Grosse Mengen von Pflanzensamen gehen schon vor ihrer Aussaat wieder zu Grunde, indem sie verschiedenen Tierklassen als Futter dienen. Weit grösser aber ist die Gefahr, welche den Sämlingen droht im Kampf um das Dasein mit ihresgleichen sowie mit anderen Tieren und Pflanzen. Um sich davon eine augenfällige Vorstellung zu verschaffen, säe man eine Pflanze mit feinem Samen und mit grossen Blättern ganz dicht in einen Blumentopf. Kurze Zeit nach dem Aufgehen der Saat verstopfe man einige der Sämlinge einzeln in geräumige Töpfe und lasse die übrigen stehen. Die stehengebliebenen fristen noch längere Zeit ihr Dasein, ohne sich wesentlich zu vergrössern. Dieselben gehen schliesslich zu Grunde aus Mangel an Nahrung, während die rechtzeitig verpflanzten sich kräftig weiter entwickeln. Ebenso werden zartere Arten von kräftig wachsenden unterdrückt. Von zwanzig Pflanzenarten, welche Darwin auf einem Stück Torf aussäte, wurden neun durch die übrigen zu Grunde gerichtet.

Zu denjenigen Agentien, welchen beständig zahllose Mengen von Organismen zum Opfer fallen, gehören auch die Epidemieen. Die ansteckenden und die meisten und gefährlichsten epidemischen Krankheiten werden erzeugt durch niedere parasitische Organismen, ganz besonders durch niedere Pilzformen. Niedere Pilzformen vermehren sich in so unausdenkbaren Zahlen in so unglaublich kurzer Zeit, dass die ungeheuren von ihnen angerichteten Verheerungen nichts Auffallendes haben können. Man achte z. B. einmal darauf, wie rasch in feuchten Sommern die Kohlraupen vernichtet werden durch eine Krankheit, welche epidemisch, ansteckend und erblich ist und welche durch einen zarten Mikrokokkus erzeugt wird.

Zahlreiche Pflanzen hängen in ihrer Befruchtung von der Hilfe der Bienen und Hummeln ab. Der Kopfklee wird durch Hummeln befruchtet. Die Feldmäuse zerstören die Nester und den Honig der Hummeln. In Gegenden, wo man den Krähen und Raben nachstellt, nehmen die Feldmäuse überhand, diese vernichten die Hummeln oft bis zu zwei Dritteilen, worunter der Kopfklee leidet, welcher unter solchen Umständen sich selbst überlassen und nicht vom Menschen angebaut, ganz aus der Flora verschwinden würde.

So gewahrt man durch die ganze Natur hindurch Wechselwirkungen von einander meistens verwandtschaftlich sehr fernstehenden Organismen, welche bald begünstigend, bald hemmend aufeinander einwirken.

4. Zuchtwahl der Natur.

Wir haben bereits gesehen, dass unter den zahlreichen neu entstehenden Formen, die am meisten Aussicht auf Sieg im Kampf um das Dasein, also auf Fortbestand, haben werden, welche in irgend einer Weise, wenn auch noch so unbedeutend, von den übrigen zu ihrem Vorteil abweichen. Andererseits aber werden auch solche Formen, welche durch ihre Abweichung vom Artentypus in noch so geringem Grade den andern gegenüber in Nachteil geraten, früher oder später zu Grunde gehen. Dieses Verhältnis nennt Darwin die Zuchtwahl der Natur. Sind die entstehenden Abweichungen weder besonders vorteilhaft noch besonders ungünstig, so findet keine Zuchtwahl statt. Darwin glaubt, dass dieses Verhältnis besonders in grossen, formenreichen Gattungen vorkomme. Eine nicht unwichtige Rolle hat auch die Natur der geschlechtlichen Zuchtwahl zuerteilt. Die kräftigsten Männchen werden unter sonst gleichen Umständen die grösste Nachkommenschaft erzielen. Nicht immer jedoch ist der Sieg von der blossen Ueberlegenheit der Kraft abhängig. Ein Hirsch ohne Geweih oder ein Hahn ohne Sporn würde wenig Aussicht auf Nachkommenschaft haben, denn er bedarf jener Waffen im Kampf der Eifersucht um die Weibchen. Infolge der geschlechtlichen Zuchtwahl wird natürlich die Grösse und Stärke der Hirschgeweihe wachsen, ebenso der Sporn des Hahns, die Stärke seines Flügels, mit welchem er das gesporntе Bein des Gegners bekämpft, sogar sein Mut. Auch Vorzüge der Schönheit, Anlockungsmittel der Gefallsucht kommen für die Geschlechtswahl in Betracht: so die Mähne des Löwen, der Kamm des Hahns, das lebhafter gefärbte Gefieder der Männchen bei den meisten Vögeln. Als direktes Mittel der Anlockung und des Wettstreites dient aber vor allem der Gesang der Vögel.

Es gibt Blumen, deren Antheren dem der Befruchtung so ungünstigen Regen unmittelbar ausgesetzt sind. Diese sind fast immer auf Selbst-

bestäubung oder auf Windbestäubung angewiesen. Andere Blumen sind fest geschlossen, gegen den Regen geschützt, aber auch gegen Selbstbefruchtung oder Windbestäubung, so dass sie ohne Hülfe der Insekten unfruchtbar bleiben würden. In solchen Fällen sind die Einrichtungen der Blüten und der Bau der Insekten meist in auffallender Weise einander gegenseitig angepasst. Bei der Berberitze ist die Hülfe von Insekten nötig, damit die Staubblätter sich gegen das Pistill bewegen. Gerade diese Pflanze neigt aber ausnehmend zur Kreuzung, sobald verschiedene Formen nebeneinander wachsen. Lobelia fulgens hat eine sehr zweckmässige Einrichtung zur Verhinderung der Selbstbestäubung. Hält man die Insekten sorgfältig ab, so erhält man keine Samen. Sobald man aber künstlich bestäubt oder die Bienen zulässt, setzen die Lobelien reichlich Samen an. Antheren und Pistill einer und derselben Blüte sind in zahllosen Fällen zu ganz verschiedenen Zeiten befruchtungsfähig, so dass die Blüte, obgleich beide Geschlechter ausgebildet sind, doch nicht selbst bestäubungsfähig, also eigentlich eingeschlechtig ist. Verschiedene Varietäten haben grosse Neigung zur Kreuzung, wogegen die Kreuzung verschiedener Arten weit schwerer gelingt.

Unter den Landtieren scheint durchaus kein Hermaphroditismus vorzukommen. Dagegen gibt es unter den wasserlebigen Tieren zahlreiche Formen, bei denen Selbstbefruchtung leicht möglich ist, aber wohl keine, bei welcher Fremdbefruchtung, sei es durch andere Individuen, sei es durch Vermittelung der Bewegungen des Wassers, ausgeschlossen wäre. Darwin glaubt, dass es in der ganzen Organismenwelt keinen Fall von immerwährender Selbstbestäubung gebe.

Zum Schluss dieses Abschnittes bespricht Darwin die Frage nach der Vervollkommnung der Organismen und gibt die Entscheidung sehr treffend dahin ab, dass von einer absoluten Vervollkommnung überhaupt nicht die Rede sein könne, sondern nur von einer möglichst ausgebildeten Anpassung an die gegebenen Lebensbedingungen und jedem Organismus obliegenden Aufgaben.

5. Gesetze der Variation.

Darwin fühlt sehr gut, dass die eigentlichen Ursachen der Variation noch völlig unbekannt sind, dass seine Lehre also noch sehr fern ist von einer mechanischen Theorie, von mathematischer Ableitung. Es ist nicht überflüssig, das ausdrücklich hervorzuheben, weil Darwinistische Schwärmer häufig genug von der Abstammungslehre als von einer mechanischen Theorie gesprochen haben. Sie haben Darwin und der Verbreitung seiner Lehre dadurch wesentlich geschadet.

Es werden in diesem Abschnitt die verschiedenen Einflüsse besprochen, welche die Variation befördert haben können, der Gebrauch oder Nichtgebrauch von Organen, die Akklimatisation, die Wechselbeziehung des Wachstums.

Es mögen hier zwei Sätze folgen, auf welche Darwin besonderes Gewicht legt und die er deshalb durch den Druck ausgezeichnet hat:

„Ist bei einer Art irgend ein Teil in aussergewöhnlichem Grade oder in aussergewöhnlicher Form entwickelt im Vergleich zu demselben Teil einer verwandten Art, so neigt derselbe zu grosser Veränderlichkeit."

„Verschiedene Arten zeigen analoge Abweichungen; und eine Varietät der einen Art nimmt nicht selten die Merkmale einer verwandten Art an oder schlägt in ein Merkmal eines der Vorfahren zurück."

Auf diese letztgenannte Eigentümlichkeit, den Rückschlag, auch Atavismus genannt, ist man in neuerer Zeit besonders aufmerksam geworden, obgleich manche darauf hinweisende Thatsachen schon früher bekannt waren. Auch Goethe erwähnt gelegentlich, dass Kinder in der Regel ihren Grosseltern mehr als ihren Eltern gleichen.

6. Schwierigkeiten der Theorie.

Diese Dinge sind grösstenteils so oft besprochen und auf ihr richtiges Maass zurückgeführt worden, dass wir nur einige wenige hervorragendere Punkte zu berühren brauchen. Anfänger pflegen nicht zu begreifen, warum nicht zwei verwandte Formen durch zahllose Zwischenformen miteinander verbunden sind und warum zwischen einer Form und ihrem erdgeschichtlichen Vorfahren die Uebergänge fehlen.

Die Antwort auf diese beiden Fragen ist sehr leicht für jeden, der mit der Abstammungslehre und mit der modernen Geologie einigermassen vertraut ist. Die Zwischenformen zwischen je zwei günstigen Abweichungen sind, eben weil sie weniger begünstigt waren, sehr bald zu Grunde gegangen, und die uns in den Erdschichten erhaltenen Formen sind ein so unglaublich winziger Rest der einst die Erde bevölkernden Floren und Faunen, dass wir sie getrost vergleichen können den Resten eines einzigen Torfmoors verglichen mit der ganzen gegenwärtig die Erde belebenden Organismenwelt.

7. Der Instinkt.

Als Instinkt bezeichnet Darwin die Fähigkeit eines Tieres, ohne jede vorgängige Erfahrung, infolge eines dunkeln Triebes, zweckmässige Handlungen zu begehen. Darwin ist aber der Meinung, dass bei derartigen Handlungen in den meisten Fällen mehr Ueberlegung vorhanden sei als man gemeiniglich glaubt. Schon Cuvier und ältere Philosophen vergleichen den Instinkt mit der Gewohnheit. Darwin meint, dass damit wohl die Form der Aeusserung einer instinktiven Handlung gegeben sei, aber nicht ihr Ursprung.

Das Vorhandensein unbewusster oder richtiger dunkler Vorstellungen erklärt sich sehr einfach aus dem von Fries so klar entwickelten Leben des unteren Gedankenlaufs. Mit den dunklen Vorstellungen verbinden sich dunkle Empfindungen, dunkle Willensäusserungen, unwillkürliche und mechanische Handlungen nach dem Gesetz der Gewohnheit, der Associationen, der Zeitfolge, Aehnlichkeit, Verwandtschaft des räumlichen Beisammenseins, der Harmonie, des Rhythmus u. s. w. Wie könnte jemand eine Sonate auf einem Instrument spielen, wenn er über jede Note erst nachdenken müsste. Den Instinkt glaubt Darwin erworben durch Gewöhnung, aber nicht in neuerer Zeit, auch nicht während einer Generation, sondern von Generation zu Generation sich vererbend und verstärkend. Nach dieser sehr natürlichen Annahme wird es leicht begreiflich, dass natürliche Zuchtwahl den Instinkt erhält und bis zu jedem irgend vorteilhaften Grade steigert. Wie körperliche Vorzüge, so werden auch Instinkte durch den Gebrauch gesteigert und durch den Nichtgebrauch geschwächt. Darwin geht sogar so weit, zu glauben, dass die Wirkungen der Gewöhnung von ganz unbedeutender Wichtigkeit sind im Verhältnis zur Wirkung der natürlichen Zuchtwahl auf die sozusagen zufälligen Variationen der Instinkte,

nämlich Variationen, hervorgerufen durch ebensolche unbekannte Ursachen wie bei der Erzeugung unmerklicher Abweichungen von der körperlichen Struktur.

8. Bastardbildung.

Man war früher der Ansicht, dass verschiedene Species bei der Kreuzung unfruchtbar bleiben, dass Varietäten unter denselben Umständen stets fruchtbar sind. Bei solchem Verhalten, wenn es sich als ganz zuverlässig nachweisen liesse, würde man ein sicheres Unterscheidungsmerkmal zwischen Arten und Varietäten besitzen. Aber leider zeigte sich sehr bald die gänzliche Unzuverlässigkeit dieses Kriteriums, indem sich zwischen gänzlicher Sterilität zweier sogenannten guten Arten und grosser Fruchtbarkeit zweier unbezweifelter Varietäten alle möglichen Abstufungen der Fruchtbarkeit bei anderen Formen vorfinden. Es lässt sich eben nur ganz im allgemeinen behaupten, dass sehr nahe Verwandtschaft, also bei den Pflanzen die Selbstbestäubung, bei den höheren Wirbeltieren Heiraten innerhalb der Blutsverwandtschaft, die Kreuzung beeinträchtigt, dass ein gewisser Grad der Entfernung vom Stammvater dieselbe begünstigt und dass endlich sehr fernstehende Formen sich nicht kreuzen lassen. Zu einem Kennzeichen der Unterscheidung zwischen Gattung, Art und Varietät ist aber der Grad der Fruchtbarkeit nicht anwendbar, weil es sich bei verschiedenen Organismen damit ganz verschieden verhält. Auf demselben Gesetz der Unfruchtbarkeit bei zu naher Verwandtschaft beruht nach Darwin auch die Unfruchtbarkeit einer hybriden Form mit ihresgleichen, während sie, mit anderen Hybriden gekreuzt, sich fruchtbar erweist. Worauf in letzter Instanz die Fruchtbarkeit oder Unfruchtbarkeit zweier Formen beruht, darüber lässt sich zur Zeit nichts Bestimmtes aussagen; nur so viel lässt sich behaupten, dass es in irgend einer Weise mit der Sexualität zusammenhängt. Darauf weist auch das oft so verschiedene Verhalten der sich kreuzenden Formen hin, je nachdem die Kreuzung in der einen oder in der anderen Richtung stattfindet, je nachdem nämlich die Form A von dem Pollen (resp. Samen) der Form B befruchtet wird oder umgekehrt. So fand schon Kölreuter, dass Mirabilis Jalapa sehr leicht mit dem Pollen von M. longiflora befruchtet werden kann und fruchtbare Bastarde erzeugt, dagegen gelang es Kölreuter bei achtjährigen Versuchen niemals, M. longiflora mit dem Pollen von M. Jalapa zu befruchten. Gärtner bemerkte Aehnliches sogar bei der Kreuzung zwischen Matthiola annua und M. glabra, welche einander so nahe stehen, dass manche sie nur als Varietäten betrachten. Auch die Hybriden zwischen zwei Arten sind oft ganz verschieden fruchtbar, je nachdem die eine oder die andere dieser Arten als Mutter funktioniert hatte.

Manche Arten haben nach Gärtner grosse Neigung, sich mit anderen Arten zu kreuzen; bei anderen Pflanzen besteht eine grosse Neigung, bei der Kreuzung den Blendlingen ihr Gepräge aufzudrücken, so dass dieselben in überwiegendem Maasse dem einen der beiden elterlichen Organismen gleichen. Diese beiden Eigenschaften sind aber nicht selten völlig unabhängig voneinander. Bisweilen findet man mitten unter den wie gewöhnlich die Mitte zwischen den Eltern haltenden Hybriden einzelne, welche fast ganz dem Vater oder der Mutter gleichen, und gerade diese sind meistens gänzlich unfruchtbar, während die Mittelformen einen beträchtlichen Grad von Fruchtbarkeit zeigen.

9. Unvollständigkeit der geologischen Ueberlieferung.

Darwin kommt in diesem Abschnitt ausführlicher auf den ihm gemachten Einwand zurück, dass man unter den in Erdschichten und Gesteinen früherer Epochen uns überlieferten Organismenresten nicht die Zwischenstufen (Uebergänge) zwischen zwei jetzt vorhandenen Arten finde. Sehr treffend aber bemerkt Darwin, dass diese ganze Fragstellung auf einem vollständigen Irrtum beruhe. Man habe gar nicht nach gleichzeitig auftretenden Zwischenformen zu suchen, sondern nach Zwischenformen zwischen einer jeden Art und einem mit anderen Arten gemeinsamen, uns unbekannten Stammvater. Selbstverständlich muss der Stammvater von allen seinen Nachkommen verschieden sein. Der Stammvater wird von jeder der von ihm abstammenden Arten verschiedener gewesen sein als diese Arten unter sich. Nur in dem allerdings nicht unmöglichen Fall, dass der Stammvater neben den durch Variation von ihm abgezweigten Formen am Leben geblieben ist (d. h. natürlich, sich unverändert fortgepflanzt hat), müsste man nach Zwischenstufen zwischen dem Stammvater und den übrigen Formen suchen. Auf jeden Fall wird aber ein solches Vorkommnis, wenn es überhaupt jemals stattgefunden hat, zu den allergrössten Seltenheiten gehören.

Es ist merkwürdig, dass trotz Darwins so klarer Auseinandersetzung und trotz seiner so bestimmten Verwahrung gegen jenes thörichte Missverständnis, doch gar viele seiner Anhänger und Verehrer, namentlich in Deutschland, jener falschen Auffassung zum Opfer gefallen sind. Wie oft hat man das alberne Gerede bei uns hören müssen,, der Mensch stamme vom Affen ab, was doch gerade nach Darwins Ansicht kaum möglich ist. Zweihänder und Vierhänder haben vielmehr einen Stammvater gehabt, welcher von beiden, nämlich von den Menschenrassen einerseits und von allen noch lebenden Affengattungen andererseits durchaus verschieden war, weit verschiedener als der Mensch von irgend einer Affenart ist.

Jeder einigermassen mit geologischen Verhältnissen Vertraute weiss, welche ungeheuren Zeiträume während des Absatzes der Gesteinsschichten verflossen sind und wie winzig die auf uns gekommenen Organismenreste notwendig sein müssen im Verhältnis zu demjenigen, was einst vorhanden war.

Dass nur ganz entsetzlich geringfügige Ueberreste der früheren Floren und Faunen auf uns gekommen sein können, geht aus Hunderten von Thatsachen hervor. Unter zahllosen Thatsachen wollen wir nach Darwin nur die eine erwähnen, dass bei einer langsam aus dem Meer emporsteigenden Küste wie diejenige des südlichen Amerika notwendigerweise während des Steigens alle obersten, jüngeren Erd- und Felsschichten von Flut, Strom und Sturmwelle zertrümmert und hinweggewaschen werden. Daher findet man an solchen Küsten nur noch die ältesten Gesteinsschichten erhalten. Da nun sämtliche Kontinente der Erde im Lauf der Erdgeschichte oft wiederholten Hebungen ausgesetzt gewesen sind, so sieht man, dass von den Gesteinen, namentlich von den jüngeren, von der Steinkohlenzeit oder früher schon, abwärts, fast alles vom Meere wieder hinweggewaschen ist.

10. Die geologische Reihenfolge der organischen Bildungen.

Dass die uns überkommene Reihe organischer Bildungen aus früheren geologischen Epochen nur höchst unvollständig sein kann, geht schon aus

dem Bisherigen hervor. Ueberhaupt ist ja erst ein kleiner Teil der Erde genau untersucht worden. Die Anzahl der in unseren Museen aufgehobenen Reste ist so gut wie Null im Vergleich zu demjenigen, was überhaupt vorhanden gewesen. Während der Hebungen sind viele Erdschichten mit allen eingeschlossenen Resten zu Grunde gegangen, während der langsamen Senkungen ist vieles eingebettet worden. Die Formen variieren äusserst langsam, gewiss oft die Formationen überdauernd.

Diese und zahlreiche Umstände machen die Kette der Organismen äusserst lückenhaft, jedoch so, dass wir im ganzen einen Fortschritt vom Einfacheren zum Entwickelteren wahrnehmen können.

Im System der Pflanzen und Tiere der Gegenwart finden sich zahlreiche grosse Lücken, welche durch palaeontologische Funde mehr und mehr ausgefüllt werden. Je älter eine Form, desto mehr weicht sie von jetzt lebenden ab. Ein Fortschritt vom weniger Guten zum Besseren existiert nicht, wohl aber eine allmähliche Anpassung an veränderte Verhältnisse.

11. Geographische Verteilung.

Die gegenwärtige Verteilung der Organismen hängt keineswegs allein vom Unterschied der physikalischen Bedingungen ab. Wenn auch Entfernung vom Aequator und Erhebung über die Meeresfläche von bedeutendem Einfluss sind, so ist doch dieser Einfluss keineswegs allein massgebend. Man bedenke nur die beständige Aenderung der Umrisse der Kontinente durch Hebungen und Senkungen, die gelegentlichen Einbrüche des Meeres ins Innere der Kontinente, die plutonischen Erhebungen der Gebirge, die Aenderung der Klimate und zahlreiche andere Momente, und man wird gar nicht erwarten, dass die Organismen eines bestimmten Breitengrades überall die nämlichen sind. Dabei sind die Hindernisse der Wanderung noch gar nicht berücksichtigt.

Die meisten Naturforscher nehmen, um die verwickelten Verhältnisse einigermassen erklärbar und demonstrabel zu machen, Schöpfungszentren an, womit natürlich nur gesagt sein soll, dass die Bedingungen für die Erhaltung eines Organismus an einem solchen Zentrum am günstigsten sind, dass derselbe daher hier in grösster Menge auftritt und sich von hier aus nach allen Seiten so weit verbreitet, als die Naturbedingungen es zulassen.

Darwin weist zunächst hin auf den ausserordentlichen Unterschied zwischen den Faunen und Floren Amerikas und der Alten Welt — ein Unterschied, den unmöglich blosse physikalische Bedingungen erzeugt haben können. Auf beiden Erdhälften finden sich die allerverschiedensten Verhältnisse: sehr feuchte Gegenden, dürre Wüsten, hohe Gebirge, grasreiche Ebenen, Waldungen, Moräste, Landseen, grosse Ströme unter allen möglichen Temperaturverhältnissen. Und wie verschieden sind die Organismen beider Gebiete.

Auf der südlichen Erdhälfte zwischen 25 und 35° s. Br. in Australien, Südafrika und dem westlichen Südamerika finden wir Gegenden, welche einander bezüglich aller Verhältnisse ausnehmend ähnlich sind; gleichwohl wird es kaum möglich sein, drei Faunen und Floren von noch grösserer Verschiedenheit aufzufinden. Die Organismen Südamerikas in einer Breite von 35° südlich sind denjenigen desselben Kontinents unter 25° n. Br. weit ähnlicher als den australischen oder afrikanischen Organismen entsprechender Breite.

Natürliche Hindernisse üben nicht selten mächtigen Einfluss auf die Verschiedenheit der Organismen. Nur der hohe Norden macht davon eine Ausnahme, weil hier die Kontinente am weitesten ausgedehnt sind und zwar in Form grosser Tiefebenen. Derartige Hindernisse bilden ausser den Ozeanen auch sehr hohe und zusammenhängende Gebirgsketten, grosse Wüsten, bisweilen sogar grosse Ströme. Indessen sind die durch derartige Hindernisse getrennten Faunen und Floren weit weniger verschieden als diejenigen ferner, durch breite Ozeane getrennter Kontinente.

Aehnlich verhält es sich mit den Meeresorganismen. Kaum kann es zwei verschiedenere Meeresfaunen geben als diejenigen der Westküste und der Ostküste des mittleren und südlichen Amerika, obgleich sie nur durch den schmalen aber freilich unübersteiglichen Isthmus von Panama getrennt sind. Kaum einen Fisch, einen Krebs, ein Schaltier haben sie gemeinsam. Aehnlich ist es westwärts von den amerikanischen Küsten. Hier bildet der inselfreie, grosse Ozean eine Schranke; die östlichen Inseln des Stillen Meeres bergen eine von der Westküste Amerikas völlig verschiedene Fauna. Hier laufen drei marine Faunen weit nordwärts und südwärts in parallelen Zonen in nicht allzugrosser Entfernung nebeneinander hin unter ähnlichen Klimaten, gänzlich verschieden voneinander, weil sie durch unüberschreitbare Hindernisse, durch Land und offene See voneinander getrennt sind. Obgleich die drei genannten Faunen von West- und Ostamerika und den östlichen Inseln des Stillen Meeres kaum ein einziges Krusten- oder Schaltier, kaum einen Fisch gemeinsam haben, so finden sich dagegen weiter westwärts keine unüberschreitbaren Schranken mehr und auf dem ungeheuren Raum von den östlichen Inseln des Stillen Meeres bis zur Ostküste von Afrika begegnen wir keiner neuen gut abgegrenzten und unterschiedenen Meeresfauna.

Bei Wanderungen auf einem und demselben Kontinent gewahren wir einen Wechsel der Organismen, jedoch so, dass wir stets nahe verwandte Formen die vorigen ablösen sehen. Dieser Zusammenhang der Formen eines Festlandes und in ähnlicher Weise eines Binnenmeeres erklärt sich am einfachsten aus Erblichkeit, aus der Abstammungslehre. Die Verschiedenheit der Bewohner verschiedener Regionen erklärt sich durch frühere Auswanderungen, zu einer Zeit, wo jetzt getrennte Kontinente noch irgendwo zusammenhingen. Die eingewanderten Formen haben sich dann durch Variation infolge von natürlicher Zuchtwahl im Lauf grosser Zeiträume verändert. So haben sich die Floren und Faunen nach der Trennung der Kontinente durch unübersteigliche Hindernisse allmählich immer mehr voneinander entfernt. Es erklärt sich dadurch auch sehr einfach, dass Teile einzelner Gattungen, ganze Gattungen, ja sogar ganze Familien auf ein bestimmtes Gebiet beschränkt sind, wie das so häufig vorkommt.

Die Frage, ob eine Art an einem oder an verschiedenen Orten der Erde entstanden sei, beantwortet sich durch die Abstammungslehre ganz von selbst. Schon die Einfachheit der Hypothese lässt uns annehmen, dass die Wanderung jeder Form nur von einem Ort ausgegangen sei. Hätten die Formen verschiedene Bildungsherde, dann würde die Verschiedenheit der Floren und Faunen ganz unerklärlich sein. Hieran schliesst sich die Frage, ob jede Art von einem einzigen Elternpaar abstamme. Das wird wohl nur dann der Fall sein, wenn neu entstandene Abweichungen niemals sich kreuzen, ein jedenfalls seltenes Vorkommnis. In den meisten Fällen werden neu entstandene Abweichungen gleich im Anfang oder doch

in den folgenden Generationen an zahlreichen Individuen hervortreten. welche dann durch Kreuzungen die betreffende Form vermehren.

Darwin richtet ferner seinen Blick auf Gelegenheitsursachen, vermöge deren die Organismen in ihren Wanderungen begünstigt werden. Er stellte eine grössere Anzahl von Beobachtungen an bezüglich der Widerstandsfähigkeit von Samen und Früchten gegen den Einfluss des Seewassers (a. a. O. S. 388—391). Ausser den Strömungen des Meeres. welche Früchte und Samen nicht selten direkt fortführen, bietet auch das Treibholz ein gutes Transportmittel für Samen, nicht minder lebende Vögel und treibende Vogelleichen. In arktischen Gegenden sind Eisberge wohl von jeher ein gutes Transportmittel gewesen.

Die Flora und Fauna der nördlichen gemässigten Zone sowohl in Amerika als auch in der Alten Welt hat ihr Gepräge durch die Eiszeit erhalten. Es erklärt sich daraus die Uebereinstimmung der Organismen der höheren nordamerikanischen Gebirge mit denjenigen des arktischen Amerika. Eine ähnliche Uebereinstimmung mit dem höchsten Norden zeigen die Alpen und die hohen sibirischen Gebirge. Durch das Südwärtswandern der Organismen während der pliocänen Epoche in ihren letzten Zeiten, wo eine allmähliche Abkühlung eintrat, erklärt sich auch die Verschiedenheit der jetzigen Flora und Fauna der gemässigten Zone der Neuen und der Alten Welt.

Auch die südliche Erdhälfte legt Zeugnis ab von ehemaliger Vereisung, so z. B. auf Neuseeland und im südöstlichen Australien. Sogar in Aequatorialgegenden, so z. B. in den südamerikanischen Kordilleren. zeigen sich Spuren der einstigen weit beträchtlicheren Ausdehnung der Gletscher.

Die Abkühlung der Erde fällt überall in die jüngste Erdepoche, in die nämliche geologische Periode, und erstreckt sich über ungeheure Zeiträume.

Die Grundlage, welche Darwin in diesem seinem ersten bahnbrechenden Werk gegeben hatte, diente zum Aufbau eines gewaltigen Bauwerks. Darwin selbst baute daran in einer ganzen Reihe grösserer Werke und kleinerer Veröffentlichungen. Aber er warb auch zahllose Bauleute, welche mit grösserem und geringerem Glück die von ihm vorgezeichnete Bahn weiter verfolgten, besonders aber den einzelnen von ihm aufgestellten Gesichtspunkten, wie z. B. der Zuchtwahl der Natur, der Geschlechtswahl, der Anpassung u. s. w. nachgingen und, von ihnen ausgehend, ganze Flügel des Riesenbaues allmählich auszubauen suchten. Hie und da ist man wohl über das vorgesteckte Ziel weit hinausgegangen, wie das bei allen grossen Entdeckungen zu geschehen pflegt — im ganzen jedoch hat Darwins Lehre ungemein fördernd auf die Wissenschaft eingewirkt.

Neuntes Buch.

Wirkung der Abstammungslehre auf die Naturforschung.

Dreiundzwanzigster Abschnitt.

Die geographische Forschung.

§ 1. Cook und seine Nachfolger.

Die Entdeckungsreisen haben von jeher praktische Beweggründe gehabt. Die Aufgabe der Aufsuchung des Seewegs nach Ostindien führte zur Entdeckung Amerikas und zur Umschiffung Afrikas. Es folgten die grauenhaften Eroberungszüge der Conquistadores. Portugiesen, Spanier, Holländer, Engländer und Franzosen wetteiferten miteinander in grausamer Unterdrückung und gewissenloser Ausbeutung eroberter Länder. Es ist ein Irrtum, wenn man glaubt, die protestantischen Eroberer wären mit den nordamerikanischen Indianerstämmen glimpflicher verfahren und weniger unblutig als die katholischen Conquistadores mit den südamerikanischen Kulturvölkern. Handelsinteressen waren es ausschliesslich und die gemeinste Raubsucht, was alle Entdecker und Eroberer leitete. Dabei wollen wir keineswegs behaupten, dass es gegenwärtig wesentlich anders sei. Die Motive der Kolonialpolitik sind noch wesentlich dieselben, hervorgegangen aus reinem Eigennutz der Staaten und Nationen. Aber im ganzen wird die Kolonisation jetzt humaner betrieben als in früheren Jahrhunderten und namentlich geht das Deutsche Reich in dieser Hinsicht den gebildeten Nationen mit gutem Beispiel voran. Auffallender noch ist der Umschwung bezüglich der wissenschaftlichen Verwertung der Entdeckungsfahrten. Es liegt zwar in der Natur der Sache, dass Entdeckungsreisen fast immer praktischen Zwecken dienen, und auch heute noch ist die Zahl der aus rein wissenschaftlichem Interesse unternommenen grösseren Expeditionen sehr unbedeutend. Immerhin aber darf man nicht verkennen, dass gegenwärtig fast alle Unternehmungen auch wissenschaftliche Ausbeute liefern, während die Spanier und Portugiesen die herrliche Gelegenheit, die Natur des südamerikanischen Kontinents kennen zu lernen, fast völlig ungenutzt vorübergehen liessen. Der Forschungseifer eines Mutis steht ziemlich vereinzelt da [1]. Die umfassenderen Nachrichten über Südamerika verdanken wir zuerst den Franzosen, namentlich der Expedition unter La Condamines Leitung zur Ausführung einer Meridianmessung im Jahre 1738. La Condamine entdeckte zuerst einen echten Chinarindenbaum, worauf Linné seine Gattung Cinchona gründete. Er nannte die von La Condamine aufgefundene Art Cinchona officinalis. Humboldt glaubte die Condaminesche Pflanze wieder aufgefunden zu haben und nannte sie Cinchona Condaminea. Später bereisten Ruiz und Pavon die Gegenden von Peru und entdeckten nicht nur eine grosse Anzahl neuer Chinarinden-

[1] Mutis entdeckte unter anderem auf Veranlassung eines botanischen Laien in den nördlich von Peru gelegenen Chinawäldern eine ganze Reihe von Cinchonaceen.

bäume, sondern legten überhaupt den Grund zu einer umfassenderen Kenntnis der südamerikanischen Flora. Ihre Reise beginnt im Jahre 1774.

Unter den Vorgängern Cooks, denen es vergönnt war, in einer oder der anderen Weise auch der Wissenschaft zu nützen, ist zuerst Tasman zu nennen, welcher im Jahre 1642 eine für damalige Verhältnisse ausnehmend kühne Fahrt durch die Südsee unternahm. Nach ihm unternahm erst 1689 bis 1691 Dampier eine Weltumsegelung, auf welcher er die nach ihm benannte Meerenge zwischen Neu-Guinea und Neu-Irland entdeckte. Der Holländer Roggewein wurde auf seiner 1721 bis 1723 ausgeführten Reise mit dem seinen Namen tragenden Archipel im Stillen Ozean bekannt. Eine Reise um die Erde brachte in den Jahren 1740 bis 1744 George Anson zur Ausführung als Oberbefehlshaber eines Geschwaders, welches auf Befehl des Königs von England seitens der königlichen Marine zu einer Expedition nach der Südsee ausgerüstet wurde. Grosse wissenschaftliche Resultate konnte man freilich von einer Expedition nicht erwarten, welche lediglich politischen und handelspolitischen Motiven gewidmet war. Indessen nützte sie doch indirekt durch Anspornung des Forschereifers [1].

Grössere wissenschaftliche Ausbeute lieferten die Reisen von Byron, Wallis, Carteret, Bougainville (1764 bis 1768) und La Pérouse (1785 bis 1788). Dieser ausgezeichnete Forscher war mit zwei Schiffen: La Boussole und L'Astrolabe auf eine grosse Entdeckungsreise gegangen und hatte seit seinem vom 7. Februar 1788 von Botany Bay datierten Briefe nichts mehr von sich hören lassen. Infolgedessen beschloss die Nationalversammlung zu Paris am 24. Februar 1791 die Ausrüstung einer Expedition zur Aufsuchung des La Pérouse und zur Förderung der Wissenschaften und der Handelsinteressen. Diese Expedition wurde in den Jahren 1791 bis 1794 unter der Leitung von La Billardière ausgeführt, und es lässt sich nicht leugnen, dass sie grosse wissenschaftliche Anregung brachte. La Billardière hatte schöne naturwissenschaftliche Sammlungen zusammengebracht und hatte unter anderem eine Anzahl junger Brotbäume eingeführt, welche er dem Gärtner Lahaie anvertraute und durch dessen Vermittelung teils auf Isle de France und in Cayenne ansiedelte, teils im Jardin des plantes zu Paris kultivieren liess. Die Ergebnisse seiner Reise wurden von ihm selbst in einem grösseren Werk veröffentlicht [2].

Den eigentlichen Umschwung jedoch in der Methode, in der Richtung und in der Ausbeutung der Entdeckungsreisen brachte James Cook mit seinen Begleitern hervor durch seine drei Erdumsegelungen in den Jahren 1768 bis 1771, 1772 bis 1775 und 1776 bis 1779 [3].

---

[1] A voyage round the world, in the years 1740, 1741, 1742, 1743, 1744 by George Anson, Esq. afterwards Lord Anson, commander in chief of a squadron of his majesty's ships, sent upon an expedition to the south seas. compiled from his papers and materials. by Richard Walter, M. A. chaplain of his majesty's ship the Centurion, in that expedition. Sixteenth edition. London 1781.

[2] Relation du voyage à la recherche de La Pérouse, fait par ordre de l'Assemblée constituante pendant les années 1791, 1792 et pendant la 1ère et la 2de année de la république française par le Cne La Billardière. Paris chez H. J. Hansen. t. 1, 2, an VIII. Eine deutsche Uebersetzung erschien 1801 bei Aug. Campe in Hamburg in 2 Bänden unter dem Titel: Reise nach dem Südmeer zur Aufsuchung des La Perouse auf Verordnung der französischen Regierung ausgeführt in den Jahren 1791—1794 und beschrieben von La Billardière.

[3] Johann Reinhold Forsters Bemerkungen über Gegenstände der physischen Erdbeschreibung, Naturgeschichte und sittlichen Philosophie, auf seiner Reise um die Welt

Cook weicht von fast allen seinen Vorgängern dadurch ab, dass er seine Reise keineswegs bloss im Interesse neuer Handelsverbindungen ausbeutet, sondern dass er Land und Leute von rein wissenschaftlichem Gesichtspunkt aus kennen zu lernen sucht. Im Verkehr mit fremden Nationen leitete alle seine Handlungen die reinste Humanität; gleichwohl waren er und seine Begleiter durchaus frei von der sentimentalen Auffassung der Naturvölker eines Le Vaillant, Rousseau und anderer, welche bei den unkultivierten Nationen einen Zustand der Unschuld und der Natur voraussetzten, in den zurückzukehren ein für die Kulturvölker des Erdballs anzustrebendes Ideal sei. Georg Forster legt geradezu Verwahrung ein gegen eine solche Auffassung, indem er sagt[1]: „Der untergeschobene Begriff, die Perfektibilität als ein der Natur entgegengesetztes Extrem zu betrachten, musste freilich den Gesichtspunkt verwirren und eine Täuschung zuwege bringen, welche nur eine konsequentere Philosophie wieder aufheben kann. Diese wird in allem, was geschieht, eine Kette von Verhältnissen gewahr, welche notwendig, wie Ursache und Wirkung, ineinander greifen, und die Möglichkeit vernichten, dass ein Stäubchen sich anders bewegt haben könnte, als es sich bewegt hat. Wie das Unendliche ans Endliche, so ist, über alle menschliche Begriffe hinaus, Freiheit an Notwendigkeit geknüpft, und hiermit zwischen dem innigen Bewusstsein des kühnsten Denkers, dass seinen Handlungen Gedanken vorhergehen, und der ehernen Wahrheit, dass keine Idee aus nichts entstehen kann, ein ewiger Kampf erregt."

Durch frühere spanische Entdeckungsversuche hatte sich in den Köpfen der Geographen die Meinung festgesetzt, dass der Südpol von einem riesigen, bis über den Wendekreis hinausreichenden Festland umgeben sei. Quiros hatte die von ihm entdeckte Insel Mallikollo für einen Teil dieses Festlandes gehalten. Ebenso glaubte man allgemein, dass das von dem Holländer Abel Tasman aufgefundene Neuseeland dem Südpolarland zugehöre. Er war 1642 von der Insel Mauritius (Isle de France) südostwärts gesegelt, hatte dadurch die Südspitze von Neuholland entdeckt, welche er dem Generalgouverneur von Holländisch-Indien zu Ehren Van Diemensland nannte, war dann ostwärts fahrend an die Westküste von Neuseeland gekommen bis zu seinem Nordende, hatte, nordwärts steuernd, die Freundschaftsinseln aufgefunden und kehrte über Neuguinea nach Batavia zurück. Von 1643 bis 1768 galt Neuseeland als ein Teil des südlichen Festlandes. Die Weltumsegelungen der Engländer unter Byrons, Wallis. und Carterets Leitung brachten ebensowenig Aufklärung wie die französische Erdumsegelung unter Bougainville; denn alle diese „Entdecker" fuhren durch die Magelhaensstrasse und an der amerikanischen Küste entlang bis in die Gegend von Juan Fernandez, und, wie Georg Forster mit unabsichtlicher Bosheit bemerkt „eilten dann, innerhalb des Wendekreises

gesammelt. Uebersetzt und mit Anmerkungen vermehrt von dessen Sohn und Reisegefährten Georg Forster. Berlin 1783. Neueste Reisebeschreibungen, oder Jakob Cooks dritte und letzte Reise, welche auf Befehl des Königs von England nach den Südinseln des Stillen Meers und dann weiter nach den nordamerikanischen und asiatischen Küsten, um die Möglichkeit einer nördlichen Durchfahrt nach Europa zu entscheiden, in den Jahren 1776—1780 unternommen worden. Zwei Bände. Nürnberg und Leipzig 1786. Vergl. ferner: Cook der Entdecker. In Georg Forsters kleinen Schriften. Berlin 1803. Vier Bände. (Neue Auflage.) Band I, S. 1—232. Ferner in demselben Werk den zweiten, dritten, fünften Aufsatz des ersten Bandes.

[1] Kl. Schr. Bd. I, S. 7.

das friedliche Meer, das keine Stürme kennt, zu durchschiffen, und durch die Inselgruppen Indiens nach Hause zu kommen". Wallis und Bougainville berührten die Insel Otaheiti. Wallis fand die Cocosinsel von Le Maire und Schouten wieder auf und Bougainville gelangte zu den neuen Cycladen. Die Durchfahrt zwischen Neuguinea und Neuholland war schon von Torres, dem Reisegefährten des Quiros entdeckt worden, wovon aber Bougainville so wenig wusste, dass er sich mit seiner ganzen Mannschaft der Gefahr des Hungertodes aussetzte, statt auf diesem kurzen Weg die indischen Gewässer aufzusuchen. Carteret fand die von Mendanna entdeckte Insel Santa Cruz wieder auf, berichtigte ihre Lage und gab ihr den Namen Königin Charlotten-Insel. Alle diese Entdecker erreichten kaum etwas anderes als, vermöge der Verbesserung der Instrumente, eine genauere Bestimmung der bereits bekannten Orte. Nur Bougainville war durch die französische Regierung besser ausgerüstet und war von dem Naturforscher Commerson und dem Astronomen Verron begleitet. Im grossen und ganzen war aber auf mehr als dreissig Entdeckungsreisen nichts erreicht worden als die genauere Bestimmung der geographischen Lage einiger Inseln zwischen den Wendekreisen. Rings um den Südpol war alles unbekannt geblieben bis zum 50. Breitengrad, mit einziger Ausnahme der Südspitze von Amerika. Die wenigen Seefahrer, welche weiter südwärts vorgedrungen waren, wie z. B. La Roche 1675 und Duclos Guyot 1756, sowie Bouvet 1738 hatten Inseln und Festland zu sehen geglaubt unter dem 54. Grad s. Br., und hatten dadurch die Sage von dem fabelhaften grossen Südlande nur bestärkt, welches man im grossen Ozean parallel mit Chili bis zum Wendekreis hinaufgehen liess, während Neuholland noch zum grössten Teil unbekannt war und auf manchen Karten sogar mit Neuguinea verschmolzen wurde. Ebenso war der grösste Teil Sibiriens noch unbekannt und Nordamerika war nur bis zum 44. Grad n. Br. bekannt.

Es war um die nämliche Zeit bei den europäischen Geographen die Sage von einer nordwestlichen und einer nordöstlichen Durchfahrt nach Amerika entstanden, eine Sage, welche nicht den geringsten Grund hatte, sondern sich lediglich auf Fabeln und Phantasiegebilde stützte von Leuten, welche sich wichtig machen wollten.

Cook brachte Licht in diese Verwirrung. Durch ihn wurde eigentlich der grösste Teil der Erde erst bekannt. Er leistete mehr als alle seine Vorgänger zusammengenommen. Seine Grösse zeigte sich nicht sowohl darin, dass er in einem Jahrzehnt einen Weg von fast 40000 Meilen, mehr als siebenmal dem Umkreis der Erde gleichkommend, zurücklegte, sondern mehr noch in dem ungemeinen Umfang und der grossen Genauigkeit seiner Entdeckungen und Messungen. Trotz der ungeheuren Strecken, welche Cook zurücklegte, fand er doch Zeit genug, alle Länder, welche er besuchte, naturgeschichtlich genau zu erforschen. Seine Tagebücher füllen sechs starke Quartbände, wozu noch verschiedene Bände astronomische und naturwissenschaftliche Beobachtungen kommen.

Den Anlass zu Cooks erster Reise gab der Durchgang der Venus vor der Sonne, welchen Green zur genauen Feststellung der Sonnenparallaxe benutzen sollte. Cook segelte am 26. August 1768 auf dem Endeavour in Begleitung von Banks und Solander, einem Schüler Linnés, von Plymouth ab. Er umschiffte das Kap Horn, statt wie seine Vorgänger durch die Magelhaensstrasse zu fahren. Bis zum 60. Grad südlicher Breite steuernd, zerstörte Cook den Wahn des grossen Südlandes. Er traf rechtzeitig in Otaheiti ein und benutzte die Zeit seines dortigen Aufenthalts, um sich

von dieser Insel, sowie von den Gesellschaftsinseln die genaueste Kenntnis zu verschaffen. Er drang bis zum 40.° s. Br. im grossen Ozean vor, umschiffte Neuseeland, welches er vom 6. Oktober 1769 bis zum 31. März 1770 genau erforschte. Dann befuhr er die Küste von Neuholland in einer Länge von 600 Seemeilen und nahm trotz des klippenreichen höchst gefährlichen Fahrwassers aufs genaueste die ganze Gegend auf. Er verliess Neuholland durch die Strasse zwischen Neuguinea und der Nordspitze des Festlandes, welche er nach seinem Schiff Endeavourstrasse nannte. In der Botany Bay wurden durch Cooks Gefährten fast 400 neue Pflanzenarten gesammelt.

Der ungeheure Erfolg von Cooks erster Reise hatte die Ausrüstung von zwei Schiffen zu einer neuen Expedition zur Folge, welche unter Cooks Leitung, in Begleitung von Sternkundigen, Naturforschern und Zeichnern am 13. Juli 1772 in See ging. Unter den Naturforschern befanden sich die beiden Forster, Vater und Sohn. Auf dieser Reise vernichtete Cook die Sage von dem grossen Südkontinent bis auf die letzte Spur. Er segelte vom Vorgebirge der guten Hoffnung über den südlichen Polarkreis hinaus, von dort in den südlichen Teil des Indischen Meeres bis zum 48.° s. Br., und blieb wieder auf einer Strecke von 600 Seemeilen in der Nähe des 60. Grades. Die beiden Schiffe, die „Resolution“ unter Cooks eigener Führung und die „Adventure“ unter Leitung von Furneaux stehend, waren durch einen dreitägigen Nebel voneinander getrennt worden, kamen aber in Neuseeland wieder zusammen, nachdem Furneaux Van Diemensland besucht und seinen Zusammenhang mit Neuholland festgestellt hatte. Cook besuchte seine Freunde, die Bewohner der Gesellschaftsinseln, fuhr 500 Seemeilen weiter westlich zur Bestimmung der Lage der von Tasman entdeckten Inseln Amsterdam und Middelburg. Er führte dann eine Südpolarreise aus von erstaunlicher Grösse, indem er sich bald dem Pol bis zum 55., zum 64., zum 67. und sogar zum 70. Grad näherte, bis unabsehliche Eisflächen in der Breite von 71° 10 Min. das Weitervordringen unmöglich machten.

Cook fuhr nun zu den Marquesasinseln des Mendana, indem er einen Weg von 61 Graden zurücklegte. Diesen Weg über Roggeweins Osterinsel, eine Strecke von 1500 Seemeilen, vollendete er in zwei Monaten. Sechs Monate widmete er der nochmaligen Untersuchung des Stillen Meeres nach Westen hin, untersuchte die Freundschaftsinseln, entdeckte die Neuen Hebriden, Neukaledonien, begab sich nach Neuseeland, wo er drei Wochen verweilte, fuhr dann in unglaublich kurzer Zeit, von Stürmen gepeitscht, nach dem Feuerland, umschiffte zum zweitenmal das Kap Horn, entdeckte die von La Roche und Duclos Guyot berührte Insel wieder, die er Georgia nannte, und versuchte nochmals sich dem Südpol zu nähern, woran ihn aber die Eismassen schon im 60. Grade hinderten. Auf dem Rückweg fand er noch das Sandwichland auf. Am 30. Juli 1775 gelangte Cook nach England zurück, nachdem er auf der ganzen Reise nur vier Mann eingebüsst hatte.

Cooks dritte Reise sollte auf Befehl der Regierung ausschliesslich der Entdeckung der westlichen Durchfahrt gewidmet sein. Am 12. Juli 1776 ging er mit der „Resolution“ unter Segel. Am Kap stiess Clerke mit der „Discovery“ zu ihm. Die Fahrt ging nun ostwärts durch das südindische Meer und zu den von Kerguelen und Marion 1771 und 1772 entdeckten Felseninseln, dann an Van Diemensland und Neuseeland vorbei nach dem Stillen Meer, zu den Freundschaftsinseln und Gesellschaftsinseln und nach

Otaheiti. Am 18. Januar 1778 entdeckte er die Sandwichinseln. Darauf fuhr er an der amerikanischen Küste entlang, umschiffte die Halbinsel Alaschka und ankerte bei der Insel Unalaschka. Am 9. August erreichte er die Westspitze von Nordamerika, welche er Prince Wales Kap nannte. Am 17. machte ein unabsehbares Eisfeld jedem weiteren Vordringen längs der asiatischen oder amerikanischen Küste über den 71. Breitengrad hinaus ein Ende.

Cook wollte die Wintermonate dazu benutzen, die Sandwichinseln genau zu erforschen, um dann nochmals die Durchfahrt nördlich von Amerika zu versuchen. Am 14. Februar wurde er von den Insulanern ermordet.

Clerke versuchte nun allein die Vollendung des Werks. Er legte im Hafen St. Peter und Paul in Kamtschatka an, ging durch die Beringsstrasse und versuchte die nördliche Durchfahrt, aber vergeblich, denn auch ihm bereitete das Eis eine unübersteigliche Schranke. Er starb noch vor seiner Rückkehr nach Kamtschatka. Gore und King führten die beiden Schiffe über China und das Kap am 22. August 1780 nach England zurück.

Was Cook vor allen seinen Vorgängern auszeichnete, und was ihn zum Begründer einer neuen Aera der Entdeckungsreisen machte, das war der rein wissenschaftliche Geist, der ihn beseelte, der ihn nebst seinen Reisegefährten zur genauesten naturwissenschaftlichen Erforschung aller bereisten Meere und Länder veranlasste, unbeschadet der ihm zu teil gewordenen Aufträge.

Cook hatte die Naturforschung durch manche Beobachtung bereichert. welche für die Abstammungslehre später von unberechenbarer Wichtigkeit geworden ist; so z. B., dass entlegene Inseln niemals reich an vierfüssigen Tieren sind, dass durch das ganze Südmeer von der Nachbarschaft Indiens bis nach Amerika auf weit entfernten und vereinzelten Inseln ein Volk angetroffen wird, welches in Gestalt, Sprache und Ueberlieferungsbegriffen durchgehends übereinstimmt, obgleich es in Kultur, Verfassung und Sitten verschieden ist; dass eine völlige Gleichheit unter den Menschen, wie sie physisch nirgends existiert, auch sittlich unmöglich ist. Wer sich von der ausserordentlichen Begabung und den grossartigen Leistungen des grössten aller Seefahrer eine deutliche Vorstellung zu verschaffen wünscht, den verweisen wir auf die oben erwähnte Abhandlung von Georg Forster, sowie überhaupt auf seine und seines Vaters Schriften. Georg Forster war durchaus würdig, Cooks Begleiter zu sein [1].

Das Wirken eines grossen Mannes elektrisiert seine Umgebung, seine Zeitgenossen und zieht zahlreiche Nachfolger in seine Bahn. Wie ein Weltkörper sammelt er um sich die Trabanten. Alle bedeutenden Kräfte werden in seinen Wirkungskreis hineingezogen. So war es eine glückliche Fügung, dass Cook Männer wie Forster zu seinen Gefährten zählte. Was Georg Forster begonnen hatte, das ward durch Humboldt vollendet, welcher von jenem sagt: „Durch Georg Forster, meinen berühmten Lehrer und Freund, begann eine neue Aera wissenschaftlicher Reisen, deren Zweck vergleichende Völker- und Länderkunde ist.“ Sein Biograph widmet ihm auf der ersten Seite die begeisterten Worte: „Um Forster streiten Kunst und Wissenschaft, Natur und Staat, weil seine Ziele über die Grenzen einer jeden Anlage und eines jeden Faches hinausreichen, weil er frei blieb von dem Banne einer gelehrten Zunft, von jeder Innung, die der

[1] Vergl. J. Moleschott: Georg Forster, der Naturforscher des Volks. Frankfurt a. M. 1854.

Handwerksneid vergiftet, von jenen Schranken, durch welche halbweise Schulmeister den Staat von der Natur oder des Menschen naturwüchsiges Dasein von der Geschichte zu trennen sich bemühen. Ein Puls belebte ihm die Kunst und das Wissen, den Staat und die Natur; diesen Puls hat er allerwärts zu kräftigen gesucht; er war ihm Anfang und Ende des Lebens. Die Menschheit war sein Gott und Menschlichkeit sein Streben."

Forster war am 26. November 1754 in Nassenhuben bei Danzig geboren und starb am 12. Januar 1794 zu Paris.

Zur Zeit der Entdeckungsreisen eines Cook war auch bei den Gebildeten und Gelehrten der thörichte, hochmütige Wahn noch allgemein, welcher noch jetzt einen grossen Teil der Massen beherrscht, wonach die Naturvölker als „Wilde" betrachtet und ihre Sitten und Gebräuche mit dem einseitigen Massstabe der Satzungen unseres Kulturlebens gemessen werden. Aber durch Cook und Forster wurde das anders. Durch sie wurde bei Betrachtung der Naturvölker jener nicht bloss menschlich schönen und gerechten, sondern auch von echt naturwissenschaftlichem Geiste beseelten Anschauung die Bahn gebrochen, welche wir gegenwärtig in den Werken eines Oskar Peschel [1], eines Friedrich Ratzel [2], eines Alfred Kirchhoff und anderer wahrnehmen. Dabei war Forster gänzlich frei von der sentimentalen Naturschwärmerei eines Le Vaillant und eines Rousseau. Ueber den Charakter der Südseeinsulaner haben Cook und Forster zuerst eine naturgemässe, gesunde Ansicht zur Geltung gebracht. „Wenn die Mannschaft von Diebereien jener Inselbewohner zu leiden hatte, so verweilte Forster mit Aufmerksamkeit bei den offenen Wohnungen, in denen sie füreinander nichts zu verschliessen brauchten, und dass sie der ehrlichen Gewohnheit, die aus ihrem Vertrauen so deutlich sprach, im Verkehr mit Europäern untreu wurden, erklärt er aus dem ungewohnten Reiz, den ganz neue Gerätschaften und Zieraten auf die Unerfahrenen notwendig ausüben mussten. Und wer dies so begriff, der konnte nicht umhin, wenn Offiziere und Matrosen mit einer unverzeihlichen Raschheit zum Mordgewehr griffen, es herzlich zu bedauern, dass Europäer sich so oft ein Strafrecht über Leute anmassen, die mit ihren Gesetzen so ganz unbekannt sind [3]." Die Empfänglichkeit der Neuseeländer für die Musik beseelt Forster mit der Hoffnung, dass diese Völkerschaft trotz ihrer leidenschaftlichen Natur einer höheren Kultur zugänglich sei. Wie sehr musste es ihn ergreifen, als beim Anblicke der Menschenfresserei auf Neuseeland keiner von allen Europäern eine so heftige Gemütsbewegung bekundete, wie Maheine, ein junger Bewohner der Gesellschaftsinseln, welcher sich in die Kajüte zurückzog und in Thränen ausbrach, indem er an die Eltern der unglücklichen Schlachtopfer dachte.

Mit Recht hat die humane Behandlung der Kriegsgefangenen von seiten der Deutschen in den Jahren 1864, 1866 und 1870, das humane Auftreten der deutschen Truppen in Feindesland sich die allgemeine Anerkennung der Nationen erworben. Von demselben Geist edelster und reinster Menschenliebe war schon Cook beseelt, wenn er den mit ansteckenden Krankheiten behafteten Matrosen das Landen untersagte, wenn er bei der Beschaffung von Lebensmitteln niemals Gewaltmassregeln gegen fremde Völkerschaften duldete, sondern nur zum Erwerb von Bedürfnisgegenständen

---

[1] O. Peschel, Völkerkunde. Zweite Auflage. Leipzig (Duncker & Humblot) 1875.
[2] F. Ratzel, Völkerkunde. Leipzig (Bibliogr. Institut) 1885. 1886. 1888.
[3] Moleschott, a. a. O., S. 62.

durch Ankauf nach gegenseitiger Verabredung seine Einwilligung gab, wenn er auf abgelegenen, von Säugetieren fast entblössten Inseln nützliche Haustiere zurückliess. „Wahrlich!“ ruft Forster aus, „wenn die Wissenschaft und Gelehrsamkeit einzelner Menschen auf Kosten der Glückseligkeit ganzer Nationen erkauft werden muss, so wäre es, für die Entdecker und Entdeckten, besser, dass die Südsee den unruhigen Europäern ewig unbekannt geblieben wäre.“

Undankbar würden wir sein, wollten wir unerwähnt lassen, dass der Geist der Humanität und der unbestechlichen wissenschaftlichen Wahrheitsliebe, welcher in Georg Forster wie in Cook zum Ausdruck kam, auch bei anderen Völkern erwachte. Wir nennen nur Franklin, welchen wir bereits als kühnen Pionier auf dem Felde der Elektrizitätslehre kennen lernten, und welcher „mit unbestechlicher Vernunft bis an sein Ende Freiheit, Gerechtigkeit, Frieden, Brudertreue, Liebe und gegenseitige Duldung predigte, und in jeder dieser Tugenden mit grossem Beispiel vorging.“ „Wir kämpfen dreissig Jahre zu früh,“ sagte Franklin im Jahre 1777 zu Georg Forster zu Passy, als dieser nach seiner Rückkehr aus der Südsee in Frankreich weilte. Und wie sehr könnten sich unsere Sozialisten und Sozialdemokraten die Gesinnung des grossen und edlen Amerikaners zu Herzen nehmen, wenn er sagt: „nur der Tugend sei die Freiheit erreichbar, und Tugend nur möglich durch Vernunft; durch Blut allein lasse sich die Freiheit nicht erkaufen, und was Blut koste, sei kein Blut wert.“

In unseren Tagen hält man es mit Recht für etwas fast Selbstverständliches, dass, wie alle übrigen Wissenschaften, so auch die Geschichte, auf naturwissenschaftlicher Grundlage aufgebaut wird. Dass aber schon ein Forster die Geschichte in das Bereich der Naturwissenschaften zog, ist bewundernswert: „Die Geschichte der Erzeugnisse des Erdbodens ist tief und innig in die Schicksale der Menschen und in den ganzen Umfang ihrer Empfindungen, Gedanken und Handlungen verwebt. Das Reich der Natur grenzt mit dem Bezirk einer jeden Wissenschaft, und es ist unmöglich, jenes zu übersehen, ohne zugleich in diese hinüber zu blicken. Auch sind es nur diese Beziehungen der Dinge ausser uns auf unser eigenes Selbst, die einer jeden Wissenschaft ein allgemeines Interesse geben; so wie von einer anderen Seite die Gemeinnützigkeit wissenschaftlicher Wahrheiten und ihr Einfluss auf das Glück der Menschheit lediglich von ihrer allgemeinen und vollkommenen Ausbreitung abhängt. Wer diesen einfachen Grundbegriffen widersprechen wollte, den müsste man befragen, ob nicht bitterer Spott einen Künstler treffen würde, der die lachendste Landschaft verstümmelt hätte, um nichts als seines Herrn Gebiet auf seiner Leinwand abzuzirkeln? Oder sollte es nur den Priestern der Natur verboten sein, jede Aussicht so treu und wahr versinnlicht darzustellen, wie sie verschränkt mit nachbarlichen Gefilden vor Augen schwebt?“

Forsters tiefe und wahre Betrachtungen über Kunstwerke in seinen „Ansichten vom Niederrhein“ legen Zeugnis ab von dem ausserordentlichen Gewinn, welchen eingehendes und gründliches Naturverständnis für die Kunstauffassung mit sich bringt. Seine ästhetische Begabung erinnert an diejenige eines Goethe und eines Lessing.

Die Natur selbst ist ihm ein Kunstwerk und wird von ihm betrachtet mit den Augen eines Künstlers. So wird ihm die Menschengeschichte einerseits zu einem Riesendrama, anderseits zu einem grossartigen Naturphänomen, welches nicht minder nach ewigen und unabänderlichen Gesetzen

sich abrollt wie die Bewegung der Gestirne. Das tritt besonders deutlich hervor in der Stellung, welche Forster der französischen Revolution gegenüber einnahm. In deren gewaltigen, umwälzenden Auftritten gewahrt er das Tosen einer Naturkraft, deren ungeheures, fesselloses Walten alles zermalmt, was sich ihr entgegenstellt oder was sich zufällig in ihrer Bahn bewegt, die guten Menschen wie die Bösen, die Schuldigen wie die Unschuldigen. In dieser Beziehung gleicht er Klinger, mit dessen Lebensanschauungen er überhaupt vieles gemein hat [1]. Fast mehr noch tritt bei Forsters Auffassung der Revolution eine Ideenverwandtschaft mit Goethes Anschauungen [2] über das Drama hervor, wie er sie in so herrlicher Klarheit Wilhelm Meister aussprechen lässt: „Hier wird nicht etwa nach einer starr und eigensinnig durchgeführten Idee von Rache ein Bösewicht bestraft, nein, es geschieht eine ungeheure That, sie wälzt sich in ihren Folgen fort, reisst Unschuldige mit; der Verbrecher scheint dem Abgrunde, der ihm bestimmt ist, ausweichen zu wollen, und stürzt hinein, eben da, wo er seinen Weg glücklich auszulaufen gedenkt. Denn das ist die Eigenschaft der Greuelthat, dass sie auch Böses über den Unschuldigen, wie der guten Handlung, dass sie viele Vorteile auch über den Unverdienten ausbreitet, ohne dass der Urheber von beiden oft weder bestraft noch belohnt wird. Hier in unserem Stücke (Hamlet) wie wunderbar! Das Fegefeuer sendet seinen Geist und fordert Rache, aber vergebens. Alle Umstände kommen zusammen und treiben die Rache, vergebens! Weder Irdischen noch Unterirdischen kann es gelingen, was dem Schicksal allein vorbehalten ist. Die Gerichtsstunde kommt. Der Böse fällt mit dem Guten. Ein Geschlecht wird weggemäht und das andere sprosst auf."

Aehnlich betrachtet Forster den Gang der Revolution. Staatsumwälzungen sollen nicht mit dem Massstabe des Menschenglücks gemessen werden, welches sie hervorbringen, sondern als Mittel des Schicksals zur Weiterentwickelung des Menschengeschlechts. Er sah mit Bewunderung, wie Frankreichs Bewohner in eine Aktivität gerieten, welche ganz ausserhalb des gemeinen Ganges der Dinge lag; ob sie dadurch im gewöhnlichen Sinne des Wortes glücklicher geworden, das konnten nach seiner Ansicht nur solche fragen, welche über menschliche Angelegenheiten niemals nachgedacht und darüber keine Erfahrungen gesammelt hätten. Die Natur oder das Schicksal frage nicht nach dieser besonderen Art von Glück. Die verwundenden Erscheinungen des Augenblicks sind ihm Stürme der Revolution, auf welche wieder heiteres Wetter folgen werde. Habe auch der Blitz hier und da gezündet oder der Hagel einige Felder zerschlagen, so habe man doch unrecht, zu glauben, dass der Weltuntergang nahe oder dass allgemeine Hungersnot vor der Thür stehe.

Bei seinem Aufenthalt in Paris während der Schreckenszeit wurden Forsters Lebensanschauungen auf die härteste Probe gestellt, aber er hat sie glücklich bestanden. Freilich litt seine ohnedies seit der Weltumsegelung zarte Gesundheit unsäglich unter den Greueln, deren Zeuge er sein musste, und das trug wesentlich bei zu seinem frühen Ende. Der Tod ereilte ihn zu Paris infolge eines Schlaganfalls nach einem längeren Gichtleiden im 40. Lebensjahr. Bei der Schilderung von Ernst von Falkenburgs

---

[1] F. M. Klingers Werke. Leipzig (G. Fleischer) 1832. Bd. VIII. Geschichte eines Deutschen der neuesten Zeit.

[2] Goethes Werke. Vollständige Ausgabe letzter Hand. Stuttgart u. Tübingen 1827—1833. 55 Bände. Band XIX, S. 90.

Erlebnissen in Paris in seiner „Geschichte eines Deutschen der neuesten Zeit" scheint Klinger an Georg Forster gedacht zu haben.

Kehren wir zurück zur Geschichte der Entdeckungsreisen, so sehen wir durch Cooks Beispiel einen Wetteifer der Nationen angefacht, welcher sich bis zu unseren Tagen erhalten hat. Von nun an hörten die Paketboote der englisch-ostindischen Compagnie auf, stets einem und demselben althergebrachten Kurs mit pedantischer Aengstlichkeit zu folgen, vielmehr bestrebte sich jeder Kapitän, seine Fahrten auch für die Wissenschaft nutzbringend zu gestalten [1]. Ueberall wurden Länder und Völker studiert und möglichst genaue Nachrichten über dieselben verbreitet. Dass die Engländer dabei in erster Linie ihre Handelsinteressen im Auge hatten, ist selbstverständlich. Aber auch Gesandtschaftsreisen, namentlich diejenige des Grafen Macartney nach China, ergaben nach allen Richtungen hin die reichste wissenschaftliche Ausbeute [2].

Russland suchte nicht nur seine Herrschaft nach allen Seiten weiter auszudehnen, namentlich nach Osten, über Nord- und Mittelasien seine Halbkultur zu verbreiten, sondern es bot auch alle Mittel auf, die eroberten Ländereien für Wissenschaft und Technik nutzbar zu machen. Sibirien, Kamtschatka und die Inselwelt zwischen dem nördlichsten Asien und dem arktischen Amerika wurden der Gegenstand der genauesten Nachforschungen [3]. Sibirien wurde eine reiche Fundgrube für Platin, Gold und Edelsteine aller Art. Anderseits trieb der Pelzhandel die Russen zuletzt sogar zu Eroberungen im äussersten Norden des amerikanischen Kontinents.

In China waren England und Russland Rivalen. England brachte von der Seeseite, Russland von der Landseite her den chinesischen Handel in seine Gewalt. Der Thee, die Rhabarber und das Opium spielten dabei die Hauptrollen. Von der grössten Bedeutung für die Handelswissenschaft wurde die von Russland an der südsibirischen Grenze, gegenüber dem chinesischen Grenzort Maimaitschin, errichtete Grenzstation Kiachta, besonders die dort begründete Bracke zur Ueberwachung des Rhabarberhandels, welche der umsichtigen Leitung des deutschen Apothekers Kalau unterstellt wurde. Ihm verdanken wir eine Unzahl genauer Nachrichten über den chinesischen Handel und die chinesischen Waren.

Aber auch auf den Süden richteten die Russen ihr Augenmerk und besonders fingen sie an, erobernd im Kaukasus vorzudringen und uns über seine Natur und seine Bewohner aufzuklären [4].

Wie England in China mit Russlands Eifersucht zu kämpfen hatte,

---

[1] Vergl. u. a. Relation des Iles Pelew, situées dans la partie occidentale de l'océan pacifique; composée sur les journaux et les communications du capitaine Henri Wilson et de quelquesuns de ses officiers, qui en août 1783 y on fait naufrage sur l'Antelope, paquebot de la Compagnie des Indes orientales. Traduit de l'Anglais par George Keate. T. I, II. Paris 1788.

[2] Des Grafen Macartney Gesandtschaftsreise nach China, welche er auf Befehl des jetzt regierenden Königs von Grossbritannien, George III, in den Jahren 1792 bis 1794 unternommen hat. Aus den Tagebüchern des Ambassadeurs zusammengetragen und herausgegeben von Sir George Staunton. Aus dem Englischen frei übersetzt. Drei Teile. Berlin 1800.

[3] Die neuen Entdeckungen der Russen zwischen Asien und Amerika, nebst der Geschichte der Eroberung Siberiens und des Handels der Russen und Chinesen, aus dem Englischen des Herrn Coxe übersetzt. Frankfurt u. Leipzig (J. G. Fleischer) 1783.

[4] Dr. Jakob Reineggs allgemeine historisch-topographische Beschreibung des Kaukasus. Herausgegeben von F. E. Schröder. Zwei Teile. Gotha u. St. Petersburg 1796, 1797.

so wurde es im Orient durch Frankreichs Feindseligkeit bedroht. Der Feldzug, welchen Napoleon im Jahre 1798 nach Aegypten unternahm, richtete seine Spitze eigentlich gegen Englands Besitzungen in Indien. Dieser Hauptzweck wurde gänzlich verfehlt, denn Nelson zeigte die Ueberlegenheit Englands im Seekrieg; aber der Wissenschaft brachte der Abenteurerzug des Imperators bedeutenden Gewinn.

Es trat nun infolge der durch die korsische Gottesgeissel heraufbeschworenen europäischen Kriege eine längere Pause ein in den überseeischen Unternehmungen, bis die Engländer, angetrieben durch den Walfischfang, den Stockfischfang und den Pelzhandel, die Frage nach der nordwestlichen Durchfahrt wieder praktisch in Angriff nahmen. Es begann die Aera der sogenannten Polarexpeditionen.

§ 2. Polarexpeditionen.

Den ersten Anstoss dazu gaben die ungewöhnlich heissen Sommer, welche während der Jahre 1816 und 1817 die Ostküste Grönlands vom Eise befreiten. Der Walfischjäger Scoresby fand zwischen dem 74. und 80. Breitengrad die See völlig eisfrei.

Auf Betreiben des Geographen John Barrow wurde im Jahre 1818 die Expedition des John Ross ausgerüstet[1]. Dieses Unternehmen, wenn auch für die Bereicherung unserer Kenntnisse der hochnordischen Natur keineswegs unfruchtbar, verfehlte doch ihren Hauptzweck, weil Ross den damals völlig eisfreien Lancastersund durch einen Höhenzug abgeschlossen glaubte. Noch weniger Erfolg hatte die Fahrt des Davy Buchan, welcher von Spitzbergen aus gegen Norden steuerte, aber durch einen heftigen Sturm zurückgetrieben wurde.

Parry drang 1819 durch den Lancastersund und in die Barrowstrasse, an deren Ende das Eis ihm Halt gebot. Nach Süden in die Prinz-Regents-Einfahrt segelnd, wurde er auch hier durch das Eis gehemmt. Er segelte nun westwärts und überschritt am 4. Sept. den 110.° w. L. von Greenwich, ein Ziel auf dessen Erreichung ein Preis von 5000 Pfund ausgeschrieben war. An der Südküste der fürchterlich winterlichen Melvilleinsel, in dem später sogenannten Winterhafen, sass er volle zehn Monate gefangen und überstand die 84tägige Polarnacht. Erst am 15. August 1820 konnten die Schiffe weiterfahren. Vor dem Bankslande waren sie zur Umkehr genötigt. Im folgenden Jahr suchte er die Durchfahrt von der Hudsonstrasse aus zu erzwingen, wurde aber durch hohe Berge gehemmt und musste am Eingang in die Fury- und Heklastrasse überwintern. Parry und Richardson versuchten 1824 vergeblich durch die Prinz-Regents-Einfahrt in das Polarmeer zu gelangen. Ebenso vergeblich bemühten sich Beechey, durch die Beringsstrasse, und Lyons, durch die Hudsonsbai vorzudringen.

Da fasste Franklin den kühnen Gedanken, eine Landexpedition nach Norden zu unternehmen, durch welche er im Jahre 1825 im Laufe weniger Wochen die Erforschung der Küste von der Mündung des Kupferminen-

---

[1] John Ross, Entdeckungsreise unter den Befehlen der britischen Admiralität mit den königlichen Schiffen Isabella und Alexander, um Baffins-Bai auszuforschen und die Möglichkeit einer nordwestlichen Durchfahrt zu untersuchen. Herausgegeben von P. A. Nemnich. Leipzig (Fr. Fleischer) 1820.

flusses bis zum Kap Barrow vollendete[1]. Nicht minder kühn und waghalsig war der Versuch, welchen im Jahre 1827 Parry machte, im Verein mit Clarke, John Ross und Crozier nach Norden vorzudringen. Eine entsetzlich beschwerliche Landreise brachte ihn bis 82° 43′ 5″. Am 29. September 1827 begegneten sich Parry einerseits, John Franklin und Richardson anderseits, auf der Rückkehr von ihren Ausflügen bei der Londoner Admiralität.

John Ross, unterstützt durch die Freigebigkeit des Sir Felix Booth, ging am 23. Mai 1829 in Begleitung seines Neffen James Ross auf dem Dampfschiff Victory aufs neue auf die Reise. Leider bewährte sich das Schiff nicht als tüchtig für eine Polarfahrt. Ross überwinterte an der Küste, welche er zu Ehren seines Gönners Boothia felix nannte, und lag hier zwei volle Jahre im Eise gefangen, während die Wintertemperatur mehrfach bis 50° R. herabsank. Diese Zeit ging aber nicht ungenutzt vorüber, vielmehr benutzte man sie zu möglichst weitausgedehnten Landexpeditionen. John Ross entdeckte den magnetischen Nordpol, wodurch er sich erklärte, dass bei der Expedition Parrys im Jahre 1819 im Prince-Regents Inlet der Kompass seine Dienste versagt hatte. Nach einer unsäglich beschwerlichen Reise von 4½ Jahren trafen die beiden Ross im Oktober 1833 in London ein. Inzwischen war in demselben Jahre Beck nach dem Norden gegangen, um die verschollene „Victory" aufzusuchen. Fürchterlich sind die Qualen, welchen er und seine Gefährten während der von ihnen unternommenen Landreise ausgesetzt waren. Diese Reise nahm 2½ Jahre in Anspruch. Schon im Jahre 1836 finden wir ihn an Bord des „Terror" auf einer neuen Expedition. Im folgenden Jahre vervollständigten Dease und Thomas Simpson die Kenntnis der Küstenlinie auf eine Strecke von 60 Längengraden und die Kenntnis der Fahrstrasse von der Beringsstrasse bis zum Backfluss (Fischfluss), sowie von der Baffinsbai durch den Lancastersund. Die Verbindung dieser beiden Wasserstrassen sollte im Jahre 1845 mit dem „Erebus" und „Terror" John Franklin aufsuchen. Am 26. Mai verliess er im Verein mit Crosier die Themse. Am 12. Juli erhielt man von ihm von den Walfischinseln aus die letzten Nachrichten. Nachdem drei Jahre lang alle Nachrichten ausgeblieben waren, musste man die Expedition für verloren halten.

Es entfaltete sich nun ein ungemeiner Wetteifer, wenn nicht Franklin zu retten, doch wenigstens den Ort seines Unterganges aufzusuchen. John Rae, ein Pelzhändler der Hudsonsbaicompagnie, stellte zunächst durch eine Bootreise vom Fort Churchill aus fest, dass der Golf von Boothia westwärts keinen Ausgang besitze.

Die nun von verschiedenen Völkern im edelsten Wetteifer ausgerüsteten Expeditionen zur Aufsuchung des Sir John Franklin sind das erhabenste Beispiel von Entdeckungsreisen zu einem völlig uneigennützigen Zwecke. Hier galt es nicht irgend welchem politischen oder handelspolitischen Interesse, nicht der nordwestlichen Durchfahrt. Man suchte nach Franklin und seinen Gefährten auf dem Seewege vom Atlantischen und vom Grossen Ozean aus, sowie auf dem Landwege vom amerikanischen Festland aus. Von 1848 bis 1854 wurden mit 31 Schiffen 19 Expeditionen

[1] Ueber die entsetzlichen Leiden und Gefahren von Franklins und seiner Gefährten Landreisen vergleiche man die lebendige Schilderung von G. H. v. Schubert, Kapitän Franklins Notstand auf seiner Landreise in der nördlichen Polarzone. Biographieen und Erzählungen. Band III, S. 152—190. Erlangen 1848.

ausgerüstet. England, die amerikanische Union und Frankreich wetteiferten miteinander. Im Sommer 1848 suchte John Ross von Osten her, Kellet und Moore von der Beringsstrasse aus und Richardson vom Festlande aus vorzudringen, aber die furchtbare Kälte machte alle drei Unternehmungen vergeblich.

Zwei Jahre später suchten Collinson und Mac Clure von der Beringsstrasse aus in die Parrysche Inselwelt vorzudringen, während Moore und Kellet mit zwei Schiffen in der Beringsstrasse verharren sollten. Gleichzeitig sandte die Hudsonsbaicompagnie John Ross mit zwei Schiffen, die amerikanische Regierung de Haven mit zwei anderen Schiffen, den Walfischfahrer Penny mit zwei Schiffen, Foroyth mit einem Schiff, Austin mit fünf Schiffen aus. Im ganzen befanden sich in diesem einen Jahr 16 Schiffe zur Aufsuchung Franklins in den nordischen Gewässern. Man fand das letzte Winterlager der Franklinschen Expedition und auf der kleinen Beecheyinsel am Eingang der Barrowstrasse drei Gräber auf. Sieben Schiffe überwinterten in der Barrowstrasse ohne weiteren Erfolg.

Besser gelang M'Clure und Collinson ihre Aufgabe. M'Clure, welcher infolge der geringeren Geschwindigkeit seines Schiffes hinter Collinson zurückgeblieben war, umsegelte in der Nacht am 2. August das Kap Barrow, eine selbst von den Eskimos für unmöglich gehaltene Leistung. Am 9. September gelangte er an die Südspitze des Bankslandes (Baringinsel) und gewahrte von der Nelsonkuppe aus die Prince of Walesstrasse. Das Packeis zwang ihn, in dieser Strasse zu überwintern. Eine Schlittenfahrt führte ihn am 26. Oktober auf die Peelskuppe, von welcher er die Mündung der Prince of Walesstrasse in den Melvillesund erblickte. Er hatte somit die Frage nach der nordwestlichen Durchfahrt gelöst, — eine Durchfahrt freilich, welche als regelmässige Strasse für Walfischfänger und Kauffahrer als durchaus unbrauchbar erscheinen musste. Im folgenden Sommer hoffte M'Clure den Ausgang der Prince of Walesstrasse zu erreichen, aber vergebens. Er gedachte nun die Westküste der Baringinsel zu umschiffen und durch die Banksstrasse in den Melvillesund einzulaufen. Aber trotz aller Pulversprengungen gelangte er nur bis zur Mercybai, wo er zwei schreckliche Winter im Eise festsass. Auf Schlitten nach der Melvilleinsel gelangt, fand M'Clure eine daselbst im Vorjahr von Mac Clintock niedergelegte Urkunde, welcher er eine neue über sein eigenes Schicksal hinzufügte. Noch einen dritten Winter hielt das Eis der Mercybai die Mitglieder der Expedition gefangen, so dass man den verzweifelten Entschluss fasste, da der Proviant ausging, sich nach zwei verschiedenen Richtungen über das Eis durchzuschlagen. Mittlerweile hatte Kellet auf dem „Herald“ den Winterhafen auf der Melvilleinsel erreicht und auf der Dealyinsel überwintert. Ein Schlitten, welcher Mundvorräte für künftige Frühjahrsausflüge voraussenden sollte, traf auf M'Clures Urkunde, worauf im Frühjahr 1853 Leutnant Pim mit neun Männern im Hundeschlitten zur Aufsuchung M'Clures und seiner Gefährten aufbrach, welche er auch glücklich auffand.

Mittlerweile hatte im Sommer 1851 Collinson auf demselben Wege wie M'Clure die Prince of Walesstrasse erreicht, war gezwungen, dort zu überwintern und drang 1852 in die lange Strasse ein, welche in den Peelsund und weiter in die Barrowstrasse führt. Collinson hatte also eine andere westliche Durchfahrt entdeckt.

Von Franklins Expedition hatten alle Nachforschungen nur das Winterlager auf der Beecheyinsel aufgefunden. Da man im Norden des Wellingtonkanals offenes Meer fand, so kam man auf die Vermutung, Franklin möchte nordwärts vorgedrungen sein.

Die englische Regierung wollte den ungeheuren Opfern für eine im ganzen in praktischer Beziehung so wenig gewinnbringende Sache keine neuen hinzufügen. Anfangs 1853 wurden die Namen Franklins und seiner Gefährten von der englischen Admiralität aus den Schiffslisten gestrichen. Die Inselwelt zwischen dem 72. und 78. Breitengrade, dem 89. und 120. Längengrade war durch zahlreiche Schlittenexpeditionen aufs genaueste bekannt geworden.

Es folgte nun die von Grinnell ausgerüstete Expedition des kühnen amerikanischen Polarforschers Elisha Kane, welcher von der Voraussetzung ausging, Grönland sei eine von einem Nordpolarlande nach Süden sich erstreckende Halbinsel, auf welcher man die Spuren der Franklinschen Expedition nordwärts zu verfolgen habe. Am 30. Mai 1853 brach Kane auf der „Advance“ mit nur 18 Seeleuten auf. Im Smithsund in 78° 54′ n. B. musste er überwintern. Auf Schlitten drang man bis über den 82. Breitengrad vor. Die Kenntnis der Polarwelt wurde durch Kane um ein beträchtliches erweitert. Im Jahre 1861 drang Dr. Hayes, ein Begleiter Kanes im Smithsund, bis 81° 35′ vor und erblickte die Küsten bis 86° 40′ n. B.

Rae hatte 1853 auf Boothialand von den Eskimos sichere Kunde über Franklin und seine Gefährten erhalten. Nochmals rüstete im Februar 1855 unter Führung von Anderson und Stewart die englische Admiralität eine Expedition aus, welche nach grauenvollen Anstrengungen an der Mündung des Backflusses die Trauerkunde vom Untergange Franklins bestätigte, ohne jedoch seine Spur aufzufinden.

Im Frühjahre 1857 rüstete Lady Franklin, unterstützt vom englischen Volk, unter M. Clintocks Führung, den Schraubendampfer „Fox“ aus. Erst am 11. August 1858 wurde die Beecheyinsel erreicht, auf derselben überwintert und im Frühjahre 1859 von derselben grosse Schlittenfahrten unternommen. Genaue Aufnahmen der ganzen Umgebung waren die Früchte dieser Bemühungen. Am 6. Mai 1859 fand Leutnant Hobson auf Point Victory an der Nordwestküste von King Williams Land unter einem Steinhaufen eine Metallbüchse mit Nachrichten von Franklins Expedition, aus welchen hervorging, dass Sir John Franklin am 11. Juni 1847 das Ende seiner Heldenlaufbahn erreicht hatte und dass bis zum 25. April 1848 bereits neun Offiziere und 15 Mann von der Expedition ihren Leiden erlegen waren. Ausserdem fand man zahlreiche Ueberreste verschiedenster Art. Die letzten Nachrichten über Franklin und seine Gefährten verdanken wir Schwatka, welcher 1878—1879 an der Depotinsel überwinterte und eine Schlittenreise von elf Monaten und vier Tagen zur Ausführung brachte, die längste, welche jemals in arktischen Gegenden unternommen wurde. Man fand abermals zahlreiche Spuren der Franklinschen Expedition, erhielt aber leider die Gewissheit, dass alle Aufzeichnungen Franklins und seiner Gefährten durch die Eskimos vernichtet wurden.

Fürchterlich müssen die Leiden gewesen sein, denen die armen Nordpolfahrer ausgesetzt waren vor ihrem grauenvollen Ende; — dafür spricht nichts anschaulicher als der Umstand, dass sie in der höchsten Not Kannibalen wurden.

Die Frage nach der nordwestlichen Durchfahrt war zwar gelöst; damit aber war der Wissbegierde der Kulturvölker noch keineswegs volle Genüge geleistet. Man wollte um jeden Preis bis an den Pol vordringen[1].

---

[1] Vergl. u. a. M. J. Schleiden, Die Pole und die Polarreisen. Westermanns

Dieser Aufgabe unterzogen sich die verschiedensten Völker, und nicht zuletzt die Deutschen.

Am 23. Juli 1865 tagte unter dem Vorsitze von Aug. Petermann der erste Geographentag und fasste den Entschluss zu einer Nordpolfahrt [1]. Nach seiner Ansicht war für das Vordringen zum Nordpol nicht die Fahrt durch die Baffinsbai und den Smithsund, sondern die Gegend östlich von Grönland, nördlich von Spitzbergen und das ganze nordische Meer bis Nowaja Semlja und weiterhin zu empfehlen.

Diese Ansicht Petermanns stützte sich auf die damalige Kenntnis der Insel Spitzbergen und der Gegenden nördlich von derselben. Am 3. März 1866 machte Dr. J. Mehwald dem Verein für Erdkunde zu Dresden die Mitteilung, dass die norwegischen Robbenschläger gewöhnlich die nordöstlich von Spitzbergen gelegenen Jöllhundröer (Seehundsinseln) besuchen. Von nicht geringer Bedeutung musste es überdies erscheinen, dass man die grosse Insel Spitzbergen als einen weit nach Norden vorgeschobenen Vorratsplatz ansehen durfte, um so mehr, als nach C. W. Blomstrand die schwedische Expedition im Jahre 1861 auf Spitzbergen reiche Steinkohlenlager entdeckt hatte [2].

Der Krieg von 1866 gab vorläufig den Interessen eine andere Richtung. Erst am 24. Mai 1868 segelte Kapitän Koldewey auf einer kleinen

---

Illustrierte Deutsche Monatshefte 1868. Diese Arbeit enthält eine vortreffliche Uebersicht über die Polarreisen bis zum Jahre 1868. Es sei hier beiläufig bemerkt, dass Schleiden das Vorkommen von Vulkanen innerhalb des nördlichen Polarkreises bezweifelt. Dagegen bemerkt Th. Graf Schlieffen, Rittmeister im Regiment der Gardes du Corps, in einem Brief an die Redaktion der Monatshefte, datiert von Potsdam, 30. Januar 1869: „Kapitän Mac Clure auf dem „Investigator“ fand 1850 auf Kap Bathurst südwestlich von Banks Land vulkanische Erscheinungen: starke Rauchsäulen drangen aus Erdrissen, denen man sich des Schwefelgeruchs wegen nicht nähern konnte; die senkrechte Küste bestand aus einer ausgebrannten Masse. So wird es dargestellt vom Missionar Miertsching (Miertschings Tagebuch S. 45 f., d. 5. September 1850), welcher Mac Clure als Dolmetscher begleitete. Das Tagebuch erschien 1855 in Kommission bei E. Kummer in Leipzig.

[1] Je höhere Achtung man haben muss vor dem rein wissenschaftlichen Enthusiasmus, welcher auch bei dieser Gelegenheit die deutsche Nation beseelte, um so mehr muss man erstaunen über die hier und da hervortretende Afterweisheit, wie z. B. in dem Buch: G. Rathgeber. Ueber den Nordpol der Erde aus den Propyläen der Reformation der Wissenschaft des Hellenischen. Gotha 1868. Der ergötzlichste Blödsinn, den man sich denken kann.

[2] Petermanns Geograph. Mitteilungen 1865, Heft 5, S. 191—194. Vergl. auch Petermanns Ansicht über Kapt. Osborns Plan zu einer neuen Polarreise. Petermanns Geograph. Mitteilungen 1865, Heft 3, S. 95—104. Ueber den rein wissenschaftlichen Trieb zu Polarreisen sagt Schleiden sehr treffend: „Die Begier nach Reichtum gibt Antrieb und Kraft, denselben zu erwerben; Reichtum gibt Lust, ihn zu geniessen. Die Genusssucht entspringt allerdings aus der Sinnlichkeit, steigert sich aber unvermeidlich zum Sinn für geistige Güter als dem einzigen nie erschlaffenden, nie zu erschöpfenden. So mengt sich in jede Erhöhung des materiellen Wohlstandes der Völker, d. h. der Massen, nicht gerade immer des einzelnen, notwendig auch die Entwickelung ihres geistigen Lebens. Der einmal lebendig gewordene Trieb im Menschen auf einen bestimmten Gegenstand wirkt im dunklen Hintergrund der Seele instinktmässig immer fort, wenn auch das Ziel bereits von den Klugen vielleicht längst als unerreichbar erkannt worden ist. Das anfangs bloss vorteilhaft Erscheinende wird nach einer Reihe dafür gemachter Anstrengungen aus dem nachwirkenden Streben festgehalten; wir nennen als Ursache „Dankbarkeit“, und schliesslich knüpft sich an diese Thätigkeit die Freude, das Wohlbehagen, welches die Erweiterung des geistigen Horizonts begleitet. So benutzt die Vorsehung auch die unedelsten Triebe des Menschen, um ihn schliesslich seiner Bestimmung, der allseitigen Entwickelung seines Seelenlebens, zuzuführen.“

Jacht nach der Ostküste von Grönland, welche er am 10. Oktober erreichte. Das Eis hemmte seine Weiterfahrt. Er fuhr nach Spitzbergen und beschränkte sich auf Erforschung des südlichen Teiles der Hinlopenstrasse.

Für einen so ganz der grossen Aufgabe hingegebenen Forscher wie Petermann war die Angelegenheit damit keineswegs erledigt.

Schon früher war Petermann ununterbrochen bemüht gewesen, die Eisverhältnisse in den Polarmeeren genauer Prüfung zu unterwerfen und die Frage nach der Möglichkeit des Vordringens in Schiffen klar zu stellen[1]. Neben ihm trat Otto Uel energisch für die Polfahrten ein[2]. Nicht bloss die Geographen, sondern ganz besonders auch die Botaniker, Zoologen und Geologen wandten ihr Interesse dieser Angelegenheit zu, und in diesem Sinne wurde selbst die von allen Meeren abgeschnittene Schweiz mit fortgerissen in den Strudel der Begeisterung[3]. Sowohl das Meer im allgemeinen als auch das Polarmeer insbesondere wurde Gegenstand populärer Darstellungen[4].

Im Jahre 1869 rüstete der Bremenser Reeder Rosenthal zwei Schiffe für den Walfischfang aus. Auf diesen Schiffen machten Dorst und Bessels, zwei wissenschaftlich gebildete Männer, von grossem Eifer für die Sache entflammt, die Reise mit. Dorst gelangte im grönländischen Meere bis zum 79.° n. Br., Bessels im nordwestlichen Spitzbergen bis 80.° n. Br. Es folgte nun die zweite deutsche Polfahrt[5]. Die „Germania" stand unter der Führung des Kapitäns Koldewey, welchem sich Payer, ein ausgezeichneter, durch seine geographischen Forschungen bekannter österreichischer Offizier anschloss, und die „Hansa" unter dem Befehl des Kapitäns Hegemann.

Das Interesse für diese zweite deutsche Polfahrt, wachgerufen durch den wenn auch mässigen Erfolg, welchen die erste aufzuweisen hatte, war

---

[1] Vergl. u. a. Geographie und Erforschung der Polarregionen Nr. 2 und 3. Aus Petermanns Geograph. Mitteilungen 1865, Heft 4: 1. Die Eisverhältnisse in den Polarmeeren, und die Möglichkeit des Vordringens in Schiffen bis zu den höchsten Breiten. 2. Der Nordpol und Südpol, die Wichtigkeit ihrer Erforschung in geographischer und kulturhistorischer Beziehung. Mit Bemerkungen über die Strömungen der Polarmeere. Geogr. u. Erforsch. d. Polarreg. Nr. 8. Geogr. Mitteil. 1865, Heft 12: Aphorismen über die deutsche Nordpolfahrt Nr. 9. Geogr. Mitteil. 1866, Heft 1: Arktische Korrespondenz. Auszüge aus Briefen gewichtiger Gewährsmänner an A. Petermann über die Geographie und Erforschung der arktischen Zentralregion. Ferner: Stand des nordpolaren Erforschungsprojektes, ganz besonders in bezug auf die Beteiligung Preussens, Englands, Frankreichs. Geogr. Mitteil. 1867, Heft 3. Dr. A. Petermann, Die deutsche Nordpolexpedition 1868. Geogr. Mitteil. 1868, Heft 6. Gotha (J. Perthes) 20. Mai 1868. Derselbe: Karte der arktischen und antarktischen Regionen zur Uebersicht der Entdeckungsgeschichte. Gotha 1868.

[2] O. Ule, Die erste deutsche Nordpolexpedition. Leipzig 1868.

[3] Oswald Heer, Ueber die Polarländer. Vortrag, gehalten den 6. Dez. 1866 auf dem Rathaus zu Zürich. Zürich 1867.

[4] Vergl. u. a. G. Hartwig, Der hohe Norden in Natur- und Menschenleben. Zweite Auflage. Wiesbaden, (Bischkopff) 1871. Derselbe: Die Inseln des Grossen Ozeans in Natur- und Völkerleben. Wiesbaden 1871.

[5] Die zweite deutsche Nordpolfahrt in den Jahren 1869 und 1870 unter Führung des Kapitän Karl Koldewey. Volksausgabe. Im Auftrage des Vereins für die deutsche Nordpolfahrt in Bremen bearbeitet von Dr. M. Lindemann und Dr. O. Finch. Leipzig (F. A. Brockhaus) 1875. Unter denjenigen Männern, welche für die zweite deutsche Polfahrt thatkräftig wirkten, zeichnete sich ganz besonders M. J. Schleiden aus, welcher damals in Dresden lebte. Derselbe war von jeher vom grössten Interesse für die Polarfahrten beseelt gewesen, welches er schon in den fünfziger Jahren durch den vortrefflichen Aufsatz in seinen „Studien", sowie durch öffentliche Vorträge über Nordpolexpeditionen bekundet hatte.

ein allgemeines [1]. Deutschland befand sich in lebhafter politischer Gärung und die Diskussion über künftige Polarfahrten trug namentlich auch dazu bei, den Hansestädten ihre Aufgaben für die Zukunft des Vaterlandes ins Gedächtnis zu rufen [2].

Aber auch im Binnenlande entwickelte sich allerorten der regste Eifer. In Dresden bildete sich schon 1865 unter M. J. Schleiden als geschäftsführendem Vorsitzenden ein „Lokalkomitee für Ausrüstung einer deutschen Nordpolfahrt". In der ersten Sitzung am 21. Oktober 1865 wurde C. G. Carus einstimmig zum Ehrenpräsidenten erwählt [3]. Diese Bestrebungen erregten Petermanns Aufmerksamkeit, von welchem ein Schreiben an das Komitee einlief. In der Sitzung vom 11. Dezember wurde Dr. Stübel zum Bevollmächtigten zur Generalversammlung in Gotha erwählt. Professor Karl Vogt sollte vorkommenden Falls als Naturforscher für die (erste) Expedition vorgeschlagen werden [4]. Obgleich Ende 1865 Dresden

---

[1] Vgl. Augsb. Allg. Zeitung 1867, d. 11. Oktober, S. 4540. 1868, 5. Sept., S. 3773. 14. Okt., Beilage S. 4367. Am 2. Okt. 1868 brachte die A. A. Z. die Nachricht, datiert aus Gotha, 30. Sept.: „Die deutsche Nordpolexpedition ist glücklich nach Bergen zurückgekehrt. Sie war am 15. Sept. bis 81° 5′ vorgedrungen. Obgleich die diesjährige Witterung sehr ungünstig, so sind die Resultate doch wertvoll für die Wissenschaft. Die Expedition geht von Bergen nach Bremerhaven. Das Schiff ist brauchbar für eine weitere Expedition." A. A. Z. 1868, 14. Okt., Beilage S. 4367. Schon am 12. Okt. hatte die A. A. Z. (S. 4336), datiert von Gotha, 10. Okt., die Nachricht gebracht: „Die Nordpolexpedition ist heute Nachmittag halb vier Uhr glücklich in die Weser eingelaufen. Das Festkomitee fuhr derselben in einem Dampfboot entgegen. Alle im Hafen liegenden Schiffe hatten geflaggt." (T. N.) Ausführlicher aus der Weserzeitung: A. A. Z. 1868, 15. Okt., S. 4379 f. Auch andere Nationen, namentlich die Engländer, nahmen lebhaften Anteil: A. A. Z. 1868, 10. Okt., S. 4305. Die A. A. Z. 1867, 18. Okt., S. 4648, hatte sich unterm 15. Okt. aus Thüringen berichten lassen: „Am 12. d. fand in Gotha auf Anregung des Professors Petermann in Angelegenheiten der bekanntlich zuerst in Frankfurt a. M. durch den deutschen Geographenkongress Ende Juli aufs Tapet gebrachten deutschen Nordpolfahrt eine Besprechung statt. Gutem Vernehmen nach soll an den Ausschuss des „Nationalvereins" ein Gesuch gerichtet werden: den Zwecken dieser wissenschaftlichen Erforschungsfahrt die bei der Auflösung des Vereins noch vorhandenen Reste von der Flottenkollekte zu überlassen." In der That hat Petermann ein solches Gesuch an den Nationalverein gerichtet. Ueber die Teilnahme der Engländer vergl. auch: A. A. Z. 1868, 24. Okt., S. 4517.

[2] A. A. Z. 1868, 25. Okt., Beilage S. 4541.

[3] In dieser Sitzung waren anwesend: Dr. Kahl (Wiesenthorstr. 10), Professor Dr. Schlömilch (Marienstr. 22), W. Schultz (Leipzigerstr. 3), Dr. A. Stübel (Feldgasse 7), M. M. v. Weber (Papiermühlenstr. 11), Winkler (Pragerstr. 27). Als Mitglieder wurden angemeldet: Dr. Struve (Pragerstr. 18), Dr. Weinlig (Dippoldiswaldergasse 3), Dr. H. A. Drechsler (Gr. Plauenschestr. 10). Mitgeteilt wurde die vom Herrn Act. C. M. Zwicker (Alaunstr. 82) entworfene Eingabe an das Ministerium des Innern zur Erwirkung der Erlaubnis einer Sammlung für den Zweck des Komitees. Herr M. v. Weber übernahm deren Mundierung. Herr W. Schultz verlas seinen für das Dresdener Journal bestimmten Aufsatz über die Bedeutung und den Zweck der Nordpolfahrt. In der zweiten Sitzung am 28. Oktober wird von Herrn W. Schultz der Vorschlag gemacht, Frau E. Helmke zur Ehrenpräsidentin eines Damenkomitees zu ernennen. Herr Judeich übernimmt die Ausführung dieses Vorschlages und schlägt Herrn Souchay als Mitglied vor. Ausserdem werden die Herren: Generalkonsul Kaskel und Staatsrat Becker als Mitglieder in Vorschlag gebracht.

[4] Dr. Stübel stattete am 23. Dez. seinen Bericht über den Verlauf der Versammlung in Gotha am 17. Dez. ab, der wir das Folgende entnehmen: Dr. Petermann begrüsst die Versammlung, teilt die Sachlage mit, die Eifersucht zwischen Oesterreich und Preussen. In Berlin habe er bei Bismarck lebhaftes Interesse gefunden, der auch das Interesse des Königs in Aussicht gestellt habe. Das Gespräch mit Herrn v. Roon sei ziemlich resultatlos geblieben. Nach seiner Rückkehr sei Petermann telegraphisch aufgefordert, dem König Bericht über die ganze Sache zu erstatten. Hochstetter dagegen habe geschrieben, dass Oesterreich anderweitig engagiert sei und sich nicht

noch die einzige Stadt war, in welcher sich ein Lokalausschuss befand, so wurde doch Schleidens Antrag einstimmig angenommen, welcher lautete: „Das Lokalkomitee beschliesst, vorläufig sich noch nicht aufzulösen, vielmehr durch die Presse fortdauernd das allgemeine Interesse rege zu erhalten; Einforderung von Beiträgen aber nur für die Zukunft bei weiter vorgerücktem Stadium der Angelegenheit in Aussicht zu stellen.“

Unter denjenigen Männern, welche schon damals eifrig für die grosse Aufgabe kämpften, ist Dr. Otto Volger einer der ersten. Als Obmann des freien deutschen Hochstifts. Es wurde in Frankfurt a. M. ein Nordfahrtausschuss gewählt und ein gedruckter Aufruf an die deutsche Nation erlassen. Freilich konnte dieser zu Ostern 1866 im Namen des freien deutschen Hochstifts erlassene und durch zahlreiche Beitrittserklärungen aus allen Teilen Deutschlands gestützte Aufruf den drohenden Ausbruch des Krieges nicht unerwähnt lassen, gegen welchen er eine Art von Protest erhob. Der gedruckte Aufruf wurde dem Dresdener Ausschuss eingesandt, welcher sich nach zweimaliger Korrektur, nämlich nach Streichung aller politischen Bemerkungen, mit demselben einverstanden erklärte [1].

Damals freilich waren alle Bemühungen vergeblich. Vergeblich war es, dass die preussische Regierung sich der Sache annahm und eine Summe von 60000 Thalern zur Verfügung zu stellen zusagte. Der Krieg unter-

---

beteiligen werde. Petermann trat dann vom Vorsitz des nunmehr unnütz gewordenen Komitees zurück, liess sich aber doch zur provisorischen Uebernahme der Leitung wieder bewegen. Darauf folgte eine ziemlich planlose, resultatlose Debatte darüber, ob Volk oder Regierung oder beide die Polfahrt ausrüsten sollten. Harkort stellt die Unterstützung des preussischen Abgeordnetenhauses in Aussicht. Finanzrat Hopf aus Gotha stellt den Antrag, folgendes zum Beschluss zu erheben: Der deutsche Nordfahrtsausschuss begrüsst mit grosser Freude die Nachricht, dass die königl. preussische Regierung geneigt sei, die deutsche Nordfahrt aus ihren Mitteln zur Ausführung zu bringen. Derselbe ist überzeugt, dass auf diesem Wege, bei den grossen der preussischen Regierung zu Gebote stehenden Hülfsmitteln, auch grosses zu erreichen und das wesentliche Ziel zu erlangen sei. Der Ausschuss ist aber ebensosehr überzeugt, dass damit seiner eigenen Thätigkeit keine Grenze gesetzt werde und er stellt sich auch ferner die Aufgabe, die Beteiligung auf alle Weise rege zu erhalten und dafür zu sorgen, dass die deutsche Nordfahrt zustandekomme und die wissenschaftlichen Kräfte, welche sich in seiner Mitte befinden, dabei zur Mitwirkung und Geltung gelangen. Dieser Vorschlag wurde gegen die Stimmen von Harkort und Liévin angenommen.

[1] An der Abänderung beteiligten sich besonders Herr Oberleutnant Waldemar Schultz, Schleiden und Carus. Waldemar Schultz hatte in der Dresdener konstitutionellen Zeitung vor längerer Zeit einen Auszug gegeben aus Petermanns Mitteilungen über „Geographie und Erforschung der Polarregionen“ Nr. 6. Gotha bei Justus Perthes. Darin von Petermann der Prospekt der ersten deutschen Nordfahrt, wo für Petermann günstige Stimmen erwähnt werden, namentlich der Bericht des Kapt. Richards in der Londoner geographischen Gesellschaft und das Schreiben des Admirals Lütke aus Petersburg, aber auch das bedenkliche Verfahren der Engländer mit dem gecharterten Schraubendampfer. Ueber diese Angelegenheit berichtet das Dresdener Journal vom 6. Sept. 1865 nach einem Berichte der Hamburger Nachrichten vom 4. Sept.: „Die Teilnehmer der beabsichtigten Rekognoszierungsfahrt nach dem Nordpol sind sämtlich hierher zurückgekehrt. Der Unfall auf der ‚Queen of the Isles‘ ereignete sich am Donnerstagnachmittag um 3 Uhr auf der Elbe, ungefähr 1½ Stunde vor Kuxhaven. Die Teilnehmer der Expedition sassen gerade in der Kajüte beim Essen, als sie einen starken Krach hörten, von dem der englische Kapitän jedoch auf Nachfrage erklärte, dass er nichts zu bedeuten habe; bald darauf erfolgten aber kurz nacheinander noch zwei starke Stösse, und als alles aufs Deck eilte, hiess es, die Maschine sei gebrochen und das Schiff könne nicht weiter. Der auf der Tour nach Hamburg glücklicherweise vorbeikommende englische Steamer ‚Berlin‘ nahm darauf den Kapitän Hagemann nach hier mit, welcher einen Schleppdampfer zur ‚Queen of the Isles‘ schickte.“

brach alles weitere und erst nach dessen Beendigung hatte die erste Polarfahrt, von welcher wir oben berichteten, zur Ausführung gebracht werden können. Die zweite Polfahrt in den Jahren 1869 und 1870 versprach von vornherein einen weit grösseren Erfolg.

Der Gedanke, den Nordpol in den Gewässern nördlich von Spitzbergen zu erstreben, ist ausser Petermann auch anderen Forschern gekommen, so z. B. M. J. Schleiden, welcher darüber bereits 1866 in einem Briefe nach St. Petersburg berichtete, und dem ausgezeichneten französischen Hydrographen Gustave Lambert [1], welcher mit ausnehmender Energie und Ausdauer eine französische Nordfahrt vorbereitete und sich laut Nachricht der A. A. Z. vom 4. November 1868, Seite 4681, datiert aus Paris vom 1. November, in Havre befand zur Ausrüstung des Schiffes „La foi scientifique". Man neigte sich immer mehr der Ueberzeugung zu, dass auf dem oben angedeuteten Wege man zu einem offenen Polarmeer gelangen werde. Nach den Berichten der ersten deutschen Polfahrt erstreckt sich im Juli, August und September zwischen Grönland und Spitzbergen und zwischen zwei Polarströmen ein zungenförmiger Ausläufer des Golfstroms von einer Temperatur von 4° R. bis 80° 10′ n. Br. Im Winter dagegen geht dieser Ausläufer zwischen der Băreninsel und dem Nordkap nach Nowaja Semlja. Das Polarmeer hat keine Eisberge, keine Gletscher, keine erratischen Blöcke, keine Erdreste auf seinem Schotter; also gibt es kein zirkumpolares Land [2].

---

[1] Die A. A. Zeitung v. 6. Aug. 1867 S. 3525, lässt sich unterm 3. Aug. aus Paris berichten: „Ein Komitee von Gelehrten, an dessen Spitze der Präsident der geographischen Gesellschaft, Marquis v. Chasseloup-Laubat, steht, fordert im Moniteur zur Zeichnung von Beiträgen für eine neue Nordpolexpedition auf, welche, nach dem Plan eines französischen Hydrographen, des Herrn Gustav Lambert, von der Beringsstrasse ausgehend, den Nordpol erreichen soll. Die Kosten des Unternehmens sind auf 600000 Franks veranschlagt. Der Kaiser hat dasselbe gebilligt und die Sammlungen von Zeichnungen für dasselbe gestattet. Von der unter preussischer Aegide zu veranstaltenden Nordpolfahrt, für welche das Petermannsche Institut in Gotha bekanntlich eine lebhafte Agitation unterhielt, scheint es ganz still geworden zu sein." Mit wie ungemein viel grösserer Energie derartige Dinge damals in Frankreich betrieben wurden als bei uns, davon legt ein Bericht der A. A. Z. v. 13. Okt. 1868, S. 4344, lebhaft Zeugnis ab: „Der Moniteur vom 9. ds. gibt eine Notiz über die französische Nordpolexpedition und Herrn Lambert, ihren Chef. Derselbe ist nach Paris zurückgekehrt, nachdem er in den bedeutendsten Städten Frankreichs 102 Vorlesungen gehalten hat. Mehr als 80 Komitees sind beschäftigt, die Beiträge einzusammeln, welche man der Lokalinitiative verdankt. Die Ausrüstung des Schiffes wird nunmehr ohne Verzug begonnen werden, denn die Zeit drängt, da die Expedition im Laufe des Januars abgehen muss. Der Moniteur schliesst die Notiz mit der Bemerkung: „Die Rückkehr und der Misserfolg der deutschen Expedition sind eine Bürgschaft mehr für die Richtigkeit der Gesichtspunkte, die dem französischen Projekt zur Grundlage dienen. Man weiss übrigens, dass dieses Projekt von einer grossen Zahl kompetenter und hervorragender Männer unterstützt wird, unter denen mit gerechtem Stolz der Kommodore Maury, der Admiral Jacquinot und A. Petermann selbst genannt werden."

[2] H. v. Freeden, Direktor der norddeutschen Seewarte: Ueber die wissenschaftlichen Ergebnisse der ersten deutschen Nordpolfahrt im Jahre 1868. Hamburg 1869. Vgl. Ausland 1869, S. 908 ff. Vergl. ferner den Bericht der D. A. Z. im Feuilleton v. 12. Sept. 1868 nach der Weserzeitung. Sonderbare Ansichten findet man dagegen im Ausland 1872, S. 431 ff., von Franz v. Kuhn geäussert. Noch weniger stichhaltig waren die Aeusserungen von Clem. R. Markham, Steward Osborne und Leop. Mac Clintok über den Smithsund und ihre Einwendungen gegen eine Spitzbergenfahrt im Sept. 1865 in der Brit. Association in Birmingham gewesen (Globus 1866, Bd. IX, S. 93). Ebenso vorurteilsvoll und absprechend ist Andrées Urteil im Globus 1866, S. 190. Dagegen erklärte sich Hayes für die Spitzbergenroute (Globus 1866, Bd. IX S. 317). Nach Dr. Prestel (Petermanns Mitteilungen 1869, S. 257 f.) wird die Annahme eines offenen Polarmeers wesentlich gestützt durch die thermischen Windrosen von Renselaerhafen, wo NNO, ONO und OSO die wärmsten Winde sind, und von Archangel, wo

Petermann hatte gleich nach dem deutsch-österreichischen Kriege die Sammlungen für die erste und zweite Nordfahrt mit grosser Energie wieder aufgenommen und konnte in seiner vorläufigen gedruckten Quittung vom 1. April 1869 bereits die Summe von 30000 Thaler verzeichnen. Daran beteiligten sich fast alle deutschen Fürsten und Staaten, aber auch viele auswärtige, wie z. B. der Prinz Napoleon. Ferner gab Petermann am 7. Juni 1869 zu Gotha eine „Instruktion für die zweite deutsche Nordpolarexpedition" heraus und hatte schon im Jahre zuvor den Stand der „Nordpolfrage" in einem Flugblatt präzisiert [1]. Am 20. Februar 1869 segelte der Herrn Albert Rosenthal in Bremerhaven gehörende Dampfer „Bienenkorb" aus Bremerhaven aus, um der Robbenjagd obzuliegen. Derselbe hatte aber von seinem mit hohem Interesse begabten Reeder zugleich den Auftrag zu einer Rekognoszierungsfahrt erhalten und entledigte sich dieses Auftrages mit bestem Erfolg [2]. Es war dieses eines der beiden weiter oben von uns erwähnten Schiffe, auf welchen Dorst und Bessel ihre Forschungen anstellten.

Im Sommer 1869 liefen die beiden Schiffe der zweiten deutschen Polfahrt, die „Germania" unter Koldewey und die „Hansa" unter Hegemann aus Bremerhaven. Vom 15. Juni bis 19. Juli segelten sie gemeinsam an der Ostküste Grönlands entlang. Da trat dichter Nebel ein. Am 20. Juli verloren beide Schiffe einander aus dem Gesicht, und niemals fanden sie sich wieder zusammen [3].

Die Kämpfe, welche die Bemannung der „Hansa" zu bestehen hatte, grenzen an das Fabelhafte und sind grauenvoll. Nach vergeblichen Versuchen, westwärts segelnd die grönländische Küste zu erreichen, geriet das Schiff zwischen grössere Eismassen. Die Mannschaft sah ein, dass das Schiff den Pressungen der riesigen Eisfelder unter beständigen Schneestürmen nicht lange würde widerstehen können und erbaute auf dem Eise aus Steinkohlen ein Wohnhaus.

---

bei NW, W und SW die niedrigsten Temperaturen eintreten. K. Andrée bleibt aber auch 1869 noch bei seinem absprechenden Urteil, welches er seit 1857 festgehalten (Globus 1869, Bd. XV S. 275). Beiläufig sei auch der Arbeit von G. Bischoff erwähnt: Neues Gesetz über die Höhe des Meeresspiegels und die Umdrehungsgeschwindigkeit der Erde (Ausland 1867, S. 325). Er legte Versuche mit Zentrifugalpumpen zu Grunde und fand danach, dass das Meer am Aequator 33mal so hoch stehen müsse wie im 80. Breitengrad. Inzwischen war die Kenntnis der Nordpolargegenden auch durch andere Nationen gefördert worden. Ueber das grosse Wrangelland in Neusibirien, nördlich vom Kap Jakan, erhielt man genauere Nachrichten (Ausland 1868, Nr. 10, S. 233—235). Der Polarreisende Rob. Brown hatte dreimal, zuletzt im Jahre 1867, Grönland bereist und arbeitete an einem Werk über dessen physische Geographie, wie sich die A. A. Z. v. 11. Februar 1868, S. 619, aus London unterm 8. Februar berichten liess.

[1] A. Petermann, Die Nordpolfrage, Gotha (J. Perthes) 20. April 1868. Aus den Geogr. Mitteilungen 1868, Heft 5.

[2] Flugblatt des Herrn A. Petermann von Gotha, d. 17. Febr. 1869: „Nordpolarexpedition des Dampfers „Bienenkorb".

[3] Petermann hatte inzwischen einen neuen Bericht veröffentlicht: „Neueste Nachrichten über die Nordpolarexpeditionen 1869 etc. Gotha, 12. Juli 1869. Geographie und Erforschung der Polarregionen Nr. 28. Aus den Geogr. Mitteilungen 1869, Heft 6. Bereits am 8. März hatte Petermann ein Instruktionsblatt veröffentlicht: „Die zweite deutsche Nordpolarexpedition." Von grossem Wert für die Teilnehmer an der Nordfahrt war zweifelsohne auch das Blatt zur Geographie und Erforschung der Polarregionen Nr. 25 (Mitteilungen 1869, Heft 1), Gotha, 15. Januar 1869: „Das neu entdeckte Polarland und die Expeditionen im Eismeere nördlich der Beringsstrasse von 1648—1867" gewesen.

Am 19. Oktober erlag die „Hansa" dem furchtbaren Andrängen und Pressen des Eises. Die Seeleute hatten mittlerweile auf dem meilengrossen Eisfelde eine förmliche Kolonie angelegt, von welcher ausgehend sie die weitesten Ausflüge unternahmen. Die ganze ausgedehnte Eismasse war in beständiger Fortbewegung nach Süden begriffen und wurde durch die furchtbaren Schneestürme in Stücke zerbrochen, wobei glücklicherweise die Kolonie auf einem der kleineren Felder unversehrt blieb. Das anfänglich zwei deutsche Meilen im Umfang und 60 Fuss Dicke zeigende Eisfeld war auf den achten Teil verkleinert worden. Das geschah am 2. Januar 1870. Einige Tage später ging ein neuer Bruch durch die Kolonie, ja mitten durch das Wohnhaus. Mit dem Rest des Hauses trieben die Ansiedler nun auf einer kleinen Scholle im furchtbarsten Tosen des Sturmes, welcher die Eismassen durcheinander wirbelte, umher. Drei Tage mussten sie in diesem Zustande unter freiem Himmel zubringen, beständig den Untergang vor Augen. Dann trat ruhigeres Wetter ein und die Scholle befand sich in offenem Wasser. Die Reisenden erbauten aus den Trümmern des Hauses ein kleineres, aber Bettzeug, Kleidervorräte, Essgeschirr, Holzlager — das war alles im Meer begraben. Als Brennmaterial benutzten sie den Speck von Eisbären, Seehunden und Walrossen, als Nahrung das Fleisch dieser Tiere. Im März geriet das Eisfeld in einen Wirbel und drehte sich vier Wochen lang im Kreis umher, bis ein günstiger Wind sie aus dieser Lage befreite. Mittlerweile hatte sich die Scholle der Küste genähert, war aber kleiner und kleiner geworden.

Am 7. Mai benutzten die Seefahrer einen günstigen Moment, um die Scholle, auf welcher sie sieben Monate gewohnt und eine Reise von 300 deutschen Meilen gegen Südwesten zurückgelegt hatten, in drei Booten zu verlassen. Bald aber trat statt des herrschenden Südwestwindes Nordoststurm ein und trieb die Boote aufs neue auf eine Eisscholle. Da der Proviant zu Ende ging und sich kein tierisches Leben regte, so musste ein neuer verzweifelter Rettungsversuch unternommen werden. Vier Wochen lang musste die Mannschaft, Wind und Wetter preisgegeben, ohne genügende Nahrung, ohne ordentliche Nachtruhe, die Boote auf dem Eise fortschieben, um womöglich die Küste zu gewinnen. Am 4. Juni traf die Expedition bei der Insel Idluidlek ein, wo eine erfolgreiche Jagd auf Taucher abgehalten wurde. Dann ging die Bootfahrt südwärts weiter. Nach sieben Tagen kam man bis zum Kap Farewell und zur Eskimoansiedelung Friedrichsthal, wo zwei Herrnhuter Missionäre den Reisenden freundliche Aufnahme gewährten. Am 3. Juli wurden die 14 Hansamänner von einer dänischen Brigg aufgenommen, erreichten am 1. September Kopenhagen und am 8. September den deutschen Boden.

Mittlerweile hatte die „Germania" sich bis an die grönländische Küste durch das Eis durchgearbeitet und am 13. August 1869 nordöstlich von der Shannoninsel 75 ½ ° n. Br. erreicht. Eine Bucht an der Südostküste der Sabineinsel wurde als Winterhafen (Germaniahafen) benutzt. Von hier aus wurden zahlreiche und grosse Schlittenpartieen unternommen, man erforschte die Küste (König-Wilhelmsland) bis über 77 ° n. Br. hinaus. Payer machte auf der Kuhninsel die wichtige Entdeckung von Kohlenlagern. Am 1. August 1870 segelten die Reisenden nach jährigem Aufenthalt auf der Sabineinsel nach dem Kap Broer Ruys, von wo aus eine Bootfahrt nach Kap Franklin unternommen wurde. Hier entdeckte man den grossen Franz-Josephs-Fjord.

Am 10. September 1870 erreichte die „Germania" die Höhe von Helgo-

land[1]. Die Küste war ausgestorben. Kein Lotsenschiff, keine Boye war zu sehen. Das erste Schiff, welchem man begegnete, liess zur gewaltigen Ueberraschung der Reisenden den Ruf vernehmen: „Krieg mit Frankreich! Napoleon gefangen bei Sedan! Die deutsche Armee vor Paris!“

Der Weg an der Ostküste Grönlands war übel gewählt. Heuglin versuchte deshalb, über Spitzbergen vorzudringen, dessen Ostküste er 1870 mit dem Grafen Zeil erreichte. 1871 am 6. August gelangte er mit einem von Rosenthals Schiffen bis Nowaja Semlja, wo jedoch das Eis der Weiterfahrt ein Ende machte.

Auf Betrieb des unermüdlichen Petermann unternahmen 1871 die beiden österreichischen Offiziere Weyprecht und Payer auf dem „Isbjörn“, einem kleinen norwegischen Schiff mit nur sieben Mann Bedienung eine Rekognoszierungsfahrt östlich von Spitzbergen und drangen bis 78° 43′ n. Br. vor. Am 21. Juni fuhr man von Tromsö ab und kehrte schon am 4. Oktober wieder heim[2].

Am 13. Juni 1872 gingen Payer und Weyprecht auf dem „Tegethoff“, welchen die hochherzige Munifizenz der österreichischen Grafen Zichy und Wilczek ausgerüstet hatte, von Bremerhaven aus aufs neue in See, um von Nowaja Semlja aus ostwärts vorzudringen. Am 12. August brachte Graf Wilczek auf dem „Isbjörn“ Lebensmittel und Kohlen, um dieselben an der Ostküste von Nowaja Semlja zu deponieren. Vom 13. bis 21. August verharrte die Expedition mit Graf Wilczek auf der Bäreninsel, worauf dieser die Rückreise antrat.

Dann blieben drei lange, bange Jahre von Payer und Weyprecht alle Nachrichten aus.

Schon am 21. August 1872 wurde der „Tegethoff“ vom Eis umschlossen und trieb mit dem Eise nordostwärts. Am 31. August 1873 entdeckte man das Franz-Josephs-Land, welches aber erst gegen Ende Oktober betreten werden konnte in 79° 54′ n. Br. Das Schiff blieb auf dem Eise. Eine zweite Polarnacht musste überstanden werden. Sie dauerte 125 Tage, während die erste nur 109 Tage gewährt hatte. Am 10. März 1874 wurde eine grosse Schlittenreise auf das Hauptland und bis zum Sonklargletscher unternommen. Sie dauerte sechs Tage. Am 24. März unternahm man eine zweite, 30tägige Fahrt. Das entdeckte Land hatte die Grösse von Spitzbergen. Eine grosse Wasserstrasse, der Austriasund, teilt das Franz-Josephs-Land in einen westlichen (Zichyland) und einen östlichen (Wilczekland) Teil[3].

---

[1] Der Veröffentlichung der Resultate dieser Forschungsreise in populärer Form haben wir bereits oben Erwähnung gethan. Diese war ein Auszug aus der grösseren wissenschaftlich gehaltenen Darstellung: Die zweite deutsche Nordpolarfahrt in den Jahren 1869 und 1870 unter Führung des Kapitäns Karl Koldewey. Herausgegeben von dem Verein für die deutsche Nordpolarfahrt in Bremen. Zwei Bände. Leipzig (Brockhaus) 1873. Auch andere Nationen hatten inzwischen Nordfahrten veranstaltet, namentlich der Schwede Nordenskjöld von Gothenburg aus und der Nordamerikaner Hall. Ueber beide Expeditionen berichten wir weiter unten. Am 16. April 1870 ging der Schotte Lamont mit dem Dampfer „Diana“ auf eine Forschungsreise aus, um östlich von Spitzbergen gegen den Nordpol vorzudringen (D. Allg. Ztg., 23. April 1870). Die Russen dagegen benutzten die Beringsstrasse, nach Schleidens Vorschlag, zu ihren Polarreisen (Globus 1869).

[2] Es ist bedauerlich, dass Kapitän Koldewey in freilich sehr begreiflicher Eifersucht sich zu missbilligenden Aeusserungen über die Reise von Payer und Weyprecht und die darauf gebauten Ansichten hinreissen liess. S. Globus, 1871, Bd. XX, S. 300 ff.

[3] Das Land gehört zu den schrecklichsten Eiswüsten der Erde. Es ist völlig vergletschert, so dass man keine Felsen sieht, völlig unbewohnt von Menschen; von

Auf dem nördlicher gelegenen Kronprinz-Rudolfsland erreichte ein Teil der Expedition auf einer fabelhaft abenteuerlichen und gefährlichen Landreise 82° 5′ n. Br. Von hier aus, am Kap Fligely, gewahrte man nordwärts ein neues Land, das Petermannland, welches bis zum 83. Grad verfolgt werden konnte. Dasselbe besitzt im Kap Wien ein grossartiges Vorgebirge.

Am 3. Mai 1874 gelangte Payer mit seinen Gefährten zum „Tegethoff" zurück. Am 20. Mai begann mit Booten und Schlitten die Heimfahrt, welche 96 Tage in Anspruch nahm. Am 16. August kam Nowaja Semlja in Sicht und die Reisenden wurden von zwei russischen Schiffen zum schwedischen Hafen Vardö gebracht.

Durch diese grossartige Polfahrt war die Wahrscheinlichkeit, zu Schiff oder zu Lande jemals den Nordpol zu erreichen, auf ein Minimum zurückgeführt[1]. Aber ewiger Ruhm gebührt den Helden, welche Thaten vollbrachten und sich Anstrengungen, Entbehrungen und Leiden aussetzten, gegen welche die Züge der Eroberer als Kinderspiele erscheinen. Und die Nationen haben die Pflicht der Dankbarkeit gegen jene Heroen nicht ausser acht gelassen:

„Ohne alles Schaugepränge, nur gehoben durch die Anwesenheit der ersten Berühmtheiten auf dem Gebiete der Wissenschaft und hervorragender Entdeckungsreisenden, wurde am 16. November 1866 das Denkmal Sir John Franklins in London auf dem Waterlooplatz enthüllt. Die Statue, welche dem grossen Nordpolfahrer vom englischen Parlament aus Anerkennung der Nation votiert wurde, ist von Bronze und ein Werk des Bildhauers Noble; die Figur ist leicht und würdig gehalten, und in den Zügen liegt der Ausdruck von Entschlossenheit und geistiger Ueberlegenheit, den man bei einem Manne wie er erwartet. Die Statue stellt Sir John Franklin in dem Augenblick dar, wo er endlich die grosse Genugthuung hat, seinen Offizieren und der Mannschaft ankündigen zu können, dass die nordwestliche Durchfahrt entdeckt ist. Ueber die zu diesem wichtigen Moment angelegte Uniform trägt er einen Pelzmantel; Karte, Teleskop und Kompass hält er in der Hand. Ein Anker und ein Eisblock hinter der stehenden Figur sowie ein Kabel bilden eine passende Umgebung. Auf den bronzenen Feldern zu beiden Seiten des Piedestals sind die Namen der Offiziere und Mannschaften der beiden Schiffe verewigt; eine traurige aber ruhmvolle Liste von englischen Seeleuten, deren keiner die Heimat wiedersah[2]."

Tieren fand man fast nur den Eisbären; die Vegetation ist unsäglich arm. Der Dovegletscher auf Wilczekland hat die Grösse des Humboldtgletschers am Kennedykanal.

[1] Ueber die Hemmnisse, welche die polare Natur solchen Unternehmungen entgegensetzt, vergleiche man noch: „Kurze Geschichte der Ueberwinterungen in den arktischen Regionen während der letzten 50 Jahre" von C. Bösgen und R. Copeland, Astronomen und Physiker der zweiten deutschen Nordpolexpedition. Petermanns Mitteilungen, 1869, S. 142—154. Ferner: „Der hohe Norden." A. A. Z., 24. Sept. 1867, Beilage S. 4279. Aus dem Schwäb. Merkur. In der A. A. Z. v. 16. Okt. 1867 in der ausserord. Beilage S. 4627 war nach einer Nachricht aus London vom 12. Okt. folgendes zu lesen: „Nach amerikanischen Berichten ist der bekannte Kapitän Hall noch immer unermüdlich in Erfindung und Ausführung neuer Expeditionen, um Franklins des Nordpolfahrers Grab aufzufinden. Im vergangenen Winter machte Hall mit einigen Begleitern eine kühne Fahrt, um Hunde aufzutreiben. Das gelang auch, nicht aber ohne furchtbare Strapazen und Entbehrungen. Sechs Wochen lang lebten die Reisenden von nichts als gefrorenem Renntierfleisch und einem Löffel Branntwein jeden Tag. Angaben der Eingebornen haben den Kapitän bewogen, diesen Herbst einen neuen Zug zu unternehmen."

[2] Dresdener Konstitutionelle Zeitung, 4. Dez. 1866.

Damit aber begnügte man sich keineswegs. Als die Engländer die Nachforschungen nach Ueberresten der Franklinschen Expedition aufgegeben hatten, verfolgte der kühne nordamerikanische Polfahrer Hall die Sache weiter und nach grossen Anstrengungen gelang es ihm, über Kapitän Croziers Schicksal sichere Kunde zu erhalten [1]. Auch die amerikanische Regierung hatte sich schon damals der Sache angenommen. Am 10. November 1868 liess sich die D. A. Ztg. aus Gotha berichten: „Dr. Petermann ist von der amerikanischen geographischen Gesellschaft in New York offiziell benachrichtigt worden, dass auch die Amerikaner eine neue Nordpolexpedition aussenden wollen. Am 12. November soll eine Generalversammlung stattfinden und das Projekt beraten werden [2].“

Am 26. September 1869 war Hall nach fünfjähriger Abwesenheit von der Repulsebai wieder in New Bedford eingetroffen [3]. Aber einem solchen Mann liess es keine Ruhe, bis er ein neues, grösseres Unternehmen ins Werk gesetzt hatte. Am 28. Mai 1870 brachte das atlantische Kabel aus Nordamerika die Nachricht, dass die Regierung der Vereinigten Staaten 100000 Dollar für eine neue Nordpolexpedition bewilligt habe. Petermann erhielt offizielle Mitteilungen aus Washington, wonach Hall sich bei der amerikanischen Regierung höchst energisch und erfolgreich für eine neue Polfahrt verwendet habe und zum Leiter derselben ausersehen sei [4].

Am 29. Juni 1871 segelte unter Halls Führung, begleitet von ausgezeichneten Offizieren, Seeleuten und Gelehrten, die „Polaris“ von New York ab. Durch den Smithsund drang das Schiff bis 82° 26′ n. Br. vor. Man überwinterte auf Halls Land in der Polarisbai in 81° 38′ n. Br. Hier fand man noch Spuren von Eskimos, tierisches Leben verschiedenster Art, alpine Vegetation und Zwergweiden. Auch konnte man feststellen, dass Grönland eine Insel sei. Bei den Schlittenfahrten wurde Hall von schwerer Krankheit ergriffen. Er selbst hegte den Verdacht, vom ersten Offizier und nautischen Leiter des Unternehmens, Kapitän Buddington, vergiftet

---

[1] „Amerikanische Blätter brachten aus den arktischen Regionen die Kunde, dass es dem Kapt. Hall, der auf Kosten des New Yorker Kaufmanns H. Grinnel an der Nordküste Amerikas Nachforschungen nach den Schicksalen der Franklinschen Expedition anstellte, gelungen sei, auf King-Williamsland zuverlässige Nachrichten vom Ende des Kapitäns Crozier, dem Gefährten Franklins, und seiner Begleiter aufzufinden. Die Uhr Croziers und verschiedene andere Wertsachen, die er bei den Eskimos fand, sind jetzt in Halls Besitz. Nach der Meinung Halls ist Crozier bei dem Versuch, mit einer Anzahl Gefährten nach Southampton Inlet zu gelangen, von Eingebornen erschlagen worden. Die sechs letzten Ueberlebenden der Franklinschen Expedition sollen 150 miles nördlich von Repulse Bay einen Cairn oder Steinhaufen errichtet und darin Dokumente niedergelegt haben. Hall wollte im März d. J. mit einer bewaffneten Schar, da die Eingebornen miteinander im Kriege lagen, vordringen.“ Hamb. Corr. Nr. 250, 21. Okt. 1868.

[2] D. A. Z., Leipzig 12. Nov. 1868, Nr. 266.

[3] Er hatte in King-Williamsland einige Skelette von Franklins Leuten aufgefunden und brachte viele Ueberreste von dessen Ausrüstung mit. Telegramm der D. A. Z. v. 1. Okt. 1869, datiert New York d. 27. Sept.

[4] D. A. Z. v. 22. Juni 1870. Bedauerlicherweise hatte Dr. Hayes, wohl hauptsächlich aus Eifersucht, Hall für untauglich für diesen Posten erklärt. In dem Brief von Petermann heisst es weiter: „Der Plan von Hayes ist der Weg durch den Smithsund; was Hall anlangt, so würde er möglicherweise einen der auch neuerdings in Amerika viel besprochenen Wege östlich von Spitzbergen oder durch die Beringsstrasse wählen. Von gewisser gelehrter Seite in Deutschland hat man sich über diese amerikanischen Ansichten lustig gemacht; die von den Amerikanern bewilligten 100000 Dollar sind jedoch besser als solche wohlfeile Glossen und zeigen, dass sie es ernst mit der Sache und mit der Wissenschaft meinen.“

zu sein. Am 7. November 1871 erlag er seinen Leiden und Buddington übernahm das Kommando.

Da man im Sommer 1872 vergeblich versuchte, weiter vorzudringen, da ferner die „Polaris“ durch Eispressungen leck geworden war, so beschloss man im August die Rückfahrt. Bis zum 15. September hatte man mit dem lecken Schiff die Fahrt südwärts fortgesetzt. Man war eben beschäftigt, Instrumente und Vorräte auf das Eis zu schaffen, als dasselbe brach und 19 Personen wurden auf der Scholle vom Schiff abgeschnitten. Sieben fürchterliche Monate brachte man unter unsagbaren Qualen auf der Scholle zu. Hunger und Krankheiten wüteten unter der Mannschaft. Ein furchtbarer Sturm trieb die Unglücklichen am 1. April 1872 in das Boot, weil die Scholle Stück für Stück zertrümmert wurde. Ende April wurden sie nach unerhörten Qualen vom Robbenfänger Tirep aufgenommen und erreichten Washington am 24. Juni.

Mittlerweile scheiterte das Schiff im Smithsund in der Nähe der Littletoninseln, aber die 14 Mann wurden gerettet. Man musste auf dem Eis überwintern in einem aus den Schiffstrümmern erbauten Hause. Im Frühjahr wurden zwei Boote erbaut, in denen man am 17. Juni die Heimfahrt versuchte. Am 23. Juni wurde die Mannschaft von einem schottischen Walfischfänger aufgenommen.

Die wissenschaftlichen Errungenschaften der Hallschen Nordfahrt waren ungemein bedeutende[1].

Nochmals entschloss sich die englische Regierung zu einer grossartigen Polfahrt. Dieselbe wurde am 29. Mai 1875 mit zwei Dampfern, „Alert“ und „Discovery“, unter Führung des Kapitäns Nares von Portsmouth aus unternommen. Im August war man bereits weiter nordwärts vorgedrungen als die „Polaris“. Der Robesonkanal mündete ins Polarmeer. Im Hafen von Lady Franklin Sund überwinterte die „Discovery“, der „Alert“ weiter nordwärts unter 82° 27′ n. Br. Das Eis hatte hier eine Dicke von 80 bis 120 Fuss. Ende September 1876 erblickte man unter 82° 16′ n. Br. gegen WNW das Land bis 85° 33′ w. L. Am 12. Mai 1876 pflanzten bei einem Landausflug die Männer der „Discovery“ unter 83° 20′ 26″ n. Br. die englische Flagge auf. Am 27. Oktober 1876 liefen beide Schiffe in den Hafen von Valencia ein.

Alle Polarfahrten hatten als Endresultat die Erfahrung ergeben, dass das Polarmeer wegen der überall stattfindenden starken Eisbildung unbefahrbar sei.

Das Sibirische Polarmeer war indessen von den Russen seit Anfang des Jahrhunderts der Gegenstand von Nachforschungen gewesen. Im Jahre 1869 wies der Walfischfänger Elliny Carlson die Schiffbarkeit des Karischen Meeres nach. Noch zwei anderen Schiffen gelang die Ein- und Ausfahrt auf verschiedenen Wegen.

Die grössten und folgenreichsten Entdeckungen im Polarmeer waren den Skandinaviern vorbehalten. Waren doch auch gerade diese Nordmänner gewissermassen vom Schicksal dazu vorbestimmt. Nach den Mitteilungen von Gioli, Brynjulfson aus alten isländischen Urkunden haben schon im dreizehnten Jahrhundert die norwegischen Bewohner Islands von ihren westgrönländischen Kolonieen aus eine Fahrt durch den Smithsund bis in ein weites offenes Meer nördlich vom Kennedykanal gemacht[2].

---

[1] New York Herald. June 20. 1873.
[2] Globus 1871, Bd. XIX, S. 201, 213 ff.

Im Mai 1868 traf man die Vorbereitungen zu einer Polfahrt Nordenskjölds, des Intendanten am naturwissenschaftlichen Reichsministerium zu Stockholm. Die Kosten übernahmen begüterte Einwohner von Gotenburg. Die schwedische Akademie der Wissenschaften sorgte für die wissenschaftlichen Instrumente. Der Postdampfer „Sopha“ ward zur Verfügung gestellt. Nordenskjölds Hauptgesichtspunkt war die Benutzung der richtigen Jahreszeit, nämlich des Herbstes [1]. Die Abfahrt wurde deshalb bis in den Juli verschoben [2]. Das wissenschaftliche Personal bestand aus acht Personen: Professor Nordenskjöld, Führer der Expedition, Geograph und Mineralog; Adjunkt J. H. Fries, Botaniker; J. Lemström, Physiker; F. Malmgren, C. Smitt und A. E. Holmgren, Zoologen; S. Berggren, Botaniker; C. Nauckhoff, Geologe [3].

Am 19. Juli ging das Schiff von Tromsö ab und traf am 22. Juli abends auf der Bäreninsel ein. Unterm 3. August berichtete Kapitän v. Otter von der Advent Bay auf Spitzbergen, dass das Meer nordwärts (jenseits des 80. Grades) vollkommen offen und eisfrei sei [4]. An der Ostseite der Bäreninsel machte man die wichtige Entdeckung eines grossen Kohlenlagers [5]. Am 27. Juli abends segelte man nach Spitzbergen. Am 29. Juli traf man auf das erste Eis. Man wollte die Tausend Inseln erreichen, was aber durch mächtiges Treibeis vereitelt wurde. Am 21. August sandte Kapitän v. Otter einen Bericht von der Insel Amsterdam bei Spitz-

---

[1] A. A. Z. 1868, 20. Mai, S. 2158. Bericht aus Stockholm v. 10. Mai. Die wichtigsten Aufgaben waren folgende: 1) naturwissenschaftliche, namentlich geologische Untersuchung von Bären-Eiland, vom Jisfjord und der Kingsbai auf Spitzbergen; 2) erneute Untersuchung der sekundären und tertiären Gebirgsschichten Spitzbergens mit Rücksicht auf die Eiszeit und auf die wahrscheinlich erst späte Erhebung dieser Insel; 3) Untersuchung der Fauna zu Lande und zu Wasser; 4) Peilungen der Meerestiefen; 5) genaue Untersuchung der Flora; 6) genaue Untersuchung des Erdmagnetismus und des Nordlichts; 7) meteorologische Beobachtungen; 8) genaue geographische Aufnahmen.

[2] Die A. A. Z. v. 12. Juli 1868 entnimmt den H. N. eine Nachricht aus Stockholm v. 4. Juli: „Am 7. oder 8. d. wird die schwedische Nordpolarexpedition von Gotenburg mit dem Dampfer „Sophia“ abgehen. Das Schiff, welches für diese Fahrt besonders gut ausgerüstet worden ist, wird vom Marinekapitän Freiherrn v. Otter geführt und hat zum Nächstkommandierenden Leutnant Palander.“

[3] A. A. v. Z. 12. Juli 1868. Die Besatzung bestand aus einem Arzt, einem Konservator, vier Unteroffizieren und zehn Mann. In Tromsö wurden noch vier mit den nördlichen Gewässern vertraute Männer angemustert. Ueber das Schiff bringt die A. A. Z. v. 18. Juli 1868, S. 3039—40, aus Stockholm v. 7. Juli genauere Nachricht: „Das Krondampfschiff ‚Sophia‘ welches die Regierung der Nordpolexpedition zur Verfügung gestellt hat, ist zu diesem Behuf in Karlskrona vielfach umgeändert worden. Der Hintersalon ist für den Mundvorrat, welcher sehr reichlich mitgenommen werden muss, eingerichtet; zu beiden Seiten desselben liegen die Kajüten des Kommandos und der Männer der Wissenschaft. Auf dem Boden sind überall Matten gelegt. Ein eiserner Kochofen ist dort aufgestellt, auf welchem alles zubereitet wird, und der zugleich ausreichende Heizung in der zu erwartenden Kälte darbietet. Von Karlskrona ist das Schiff nach Kopenhagen gefahren, um dort eingemachte Gegenstände einzunehmen, auch wollene Kleidung für die Mannschaften zu kaufen. In Norwegen sollen Tierfelle gekauft werden. Die Ausrüstung des Schiffs ist auf 16 Monate berechnet. Heute fährt das Schiff von Gotenburg ab. Der Redakteur der Illustrierten Zeitung, Aug. Blanche, begleitet es bis Tromsö.“ Einen genaueren und ausführlicheren Bericht über die Ausrüstung des Schiffes, sowie insbesondere über Nordenskjölds Plan brachten Petermanns Mitteilungen, im Auszuge mitgeteilt in dem Artikel der A. A. Z. vom 19. Aug. 1868, Beilage S. 3528: Die schwedische Polarexpedition von 1868.

[4] Laut der offiziellen Post Tidning. Die A. A. Z. v. 8. Sept., S. 3816, brachte die Nachricht nach den T. N. aus Gotha v. 5. Sept.

[5] A. A. Z. v. 10. Sept., S. 3848.

bergen [1]. Man war weiter gegen Grönland vorgedrungen, bis in 81° 10′ ein unermessliches Eisland die Fahrt hemmte. Der wissenschaftliche Gewinn dieser Nordfahrt war dessenungeachtet ein recht bedeutender. Am 16. September verliessen fünf von den mitgenommenen Naturforschern Kobbes Bay und trafen mit Beginn des Oktobers zu Tromsö ein, während Nordenskjöld auf der „Sophia“ noch ein weiteres Vordringen versuchte [2].

Durch diese und andere Fahrten hatte Nordenskjöld sich einen glänzenden Ruf als Polfahrer erworben.

So war es begreiflich, dass man Nordenskjöld an die Spitze der im Jahre 1876 ausgerüsteten Polfahrt stellte.

Im Jahre 1875 hatte er auf dem „Proever“, einem vom schwedischen Kaufmann Oskar Dickson in Gotenburg ausgerüsteten Fahrzeug, von Tromsö aus das Karische Meer befahren. Er hatte damit eine Handelsstrasse nach dem nördlichen Sibirien eröffnet.

Am 25. Juli 1876 lief Nordenskjöld auf dem „Ymer“ aus Tromsö aus, erreichte Nowaja Semlja am 30. Juli, befuhr das Karische Meer und befand sich am 16. August vor der Mündung des Jenissei. Hier entdeckte er die Sibiriakowinsel, so benannt nach Alexander Sibiriakow, dessen Polfahrer „Themse“ an der Mündung des Jenissei gescheitert war. Am 18. September kehrte Nordenskjöld wohlbehalten nach Norwegen zurück. Das Hauptergebnis seiner Fahrt bestand in dem Nachweis, dass das Karische Meer und die Jenisseilinie wenigstens sechs Wochen im Jahr befahrbar seien.

Sibiriakow rüstete nun abermals ein Schiff aus, welches am 24. August 1877 Bremerhaven verliess, in Jenisseisk seine Waren absetzte und nach 40 Tagen wieder in Bremerhaven eintraf. In demselben Jahre gelang es dem Kapitän Dahl mit einem von Trapesnikow in Moskau ausgerüsteten Schiff, die Reise von Hull aus durch das Karische Meer, den Obi und Irtysch hinauf nach Tobolsk und zurück nach Hull in 65 Tagen auszuführen.

Mit diesen Ergebnissen, so wichtig sie auch für den sibirischen Handel erscheinen mussten, war Nordenskjölds Thatendurst keineswegs Genüge geleistet. Mit Unterstützung des Königs Oskar II., des Reeders Dickson und Sibiriakows wurde ein neues Unternehmen ins Werk gesetzt. Am 6. August 1878 erreichte man die Mündung des Jenissei. Zwei mitgenommene Handelsschiffe traten nach Löschung und Einnahme neuer Ladung die Rückreise an, aber Nordenskjöld drang mit dem Hauptschiff, der „Vega“ und dem kleinen Dampfer „Lena“ ostwärts in niemals befahrene Gewässer vor. Am 19. August in 77° 42′ n. Br. lag Kap Tscheljuskin im Sonnenglanz vor den Augen der Entdecker. Am Abend des 16. Oktober erhielt das Marineministerium zu Stockholm aus Irkutsk ein Telegramm folgenden Inhalts: „Wir trafen am 27. August vor dem Lenastrom ein. Die Reise ostwärts wird ohne Aufenthalt fortgesetzt. Hoffen die Beringsstrasse in diesem Jahr zu erreichen. Das Meer ist fast eisfrei. Alles wohl. Palander [3].“ Unaufhaltsam, wenn auch unter grossen Kämpfen

---

[1] A. A. Z., 7. Okt. 1868, Beilage S. 4265. Nach einer Notiz des Hamb. Corr. aus Stockholm v. 1. Okt.

[2] A. A. Z., 10. Okt. 1868, S. 4311.

[3] Rheinischer Kurier v. 23. Okt. 1878. Erste Ausgabe. Aus Stockholm vom 17. Okt. Der Berichterstatter fügt hinzu: „Der Absender des Telegramms, Herr Palander, ist Marineoffizier und vom König ernannter Führer des Nordenskjöldschen Expeditionsschiffes ‚Vega‘. Diese kurze telegraphische Meldung ist von hoher Bedeutung. Die Mündung der Lena liegt ein gut Stück Weges östlich vom Kap Tscheljuskin,

und Schwierigkeiten, drang die Expedition vorwärts, bis sie am 28. September zwischen Kap Serdze Kamen und der Koljutschinbai, nur 100 Seemeilen von der Beringsstrasse entfernt, unter 77° 6′ n. Br. und 173° 30′ ö. L. v. Gr. durch neugebildetes Eis zur Ueberwinterung gezwungen wurde. Erst nach 215 Tagen, im Juli 1879, wurde die „Vega" aus dem Eise befreit, traf am 29. Juli in der Beringsstrasse und am 2. September in Jokohama ein. Asien wurde umschifft und die Heimkehr durch den Suezkanal bewerkstelligt.

Damit war eine grosse That gethan, eine der grössten von allen, die je einem Polfahrer gelungen. Dennoch versagte kleinlicher Krämergeist Nordenskjölds Verdiensten die Belohnung von 25000 Gulden, welche im Jahre 1611 von den Generalstaaten für die Auffindung des Nordostweges nach China ausgesetzt war.

Während der langen Ueberwinterung der „Vega" hatte man dieselbe verloren geglaubt. Sibiriakow und James Gordon Bennett, der Besitzer des New York Herald, hatten Schiffe zur Aufsuchung der „Vega" ausgerüstet. Kapitän De Long, Führer der von Benett ausgerüsteten „Jeannette", ging an den Ufern der Lena einem grauenvollen Untergang mit einem Teil seiner Leute entgegen.

Auf der Naturforscherversammlung zu Graz entwickelte Weyprecht die Grundsätze, welche künftigen Polarforschungen zu Grunde gelegt werden müssten. Es folgten Besprechungen über diesen Gegenstand zu Rom 1877, zu Hamburg 1879, zu Bonn 1880, zu Petersburg 1881. Hier wurde Beschluss gefasst über die Errichtung einer Anzahl internationaler Polarstationen. Man verteilte die Beobachtungsorte und die Arbeit unter die verschiedenen Nationen; auch wurde die Arbeit einige Jahre hindurch zur Ausführung gebracht, ohne dass jedoch der Erfolg den aufgewendeten Mühen ganz entsprochen hätte.

Auf dem dritten deutschen Geographentag zu Frankfurt a. M. legte Ratzel die Kritik an Weyprechts Erörterungen. Die Versammlung erklärte die Wiederaufnahme der Polarforschung für wünschenswert.

Dass die antarktischen Gegenden weniger als die arktischen das Ziel von Seereisen waren, ist bei der unwirtlicheren Beschaffenheit der südlichen Erdhälfte begreiflich. Cook war bis 71° 10′ s. Br. vorgedrungen. Im Jahre 1821 entdeckten Bellinghausen und Lazareff die Peterinseln und das Alexanderland. Der Robbenjäger Weddell drang 1823 bis 74° 15′ vor. Im Jahre 1832 entdeckte der Waljäger Biscöe das Grahamland. In den Jahren 1838 bis 1843 rüsteten Frankreich unter D'Urville, Amerika unter Wilkes und England unter James Clarke Ross antarktische Entdeckungsreisen aus. Diese drei Seefahrer, besonders aber der letztgenannte, lieferten die wertvollsten Beiträge zur Kenntnis der Südpolargegenden. James Clarke Ross und Crozier entdeckten das Viktorialand und die Vulkane Erebus und Terror. Ein 150 bis 300 Fuss hoher Eiswall hinderte sie im Jahre 1841, den 78. Grad s. Br. zu überschreiten.

Wir haben die Polarfahrten als Beispiel herausgehoben, wie in unserem Jahrhundert auch die geographische Forschung nicht mehr der Ausdruck blutdürstiger und goldgieriger Eroberungszüge, sondern eines rein wissenschaftlichen Geistes ist. Selbst die auch in unserem Jahrhundert leider noch unvermeidlichen Kriege tragen ein ganz anderes Gepräge, nicht nur

welches Prof. Nordenskjöld als am schwierigsten zu passierende Stelle auf der ganzen Nordostpassage bezeichnet hatte."

durch die Schonung und Menschlichkeit, welche unsere Heere auch in Feindesland walten lassen, sondern fast mehr noch durch die Art, wie die Wissenschaft von den Errungenschaften der Siege Gewinn zieht[1].

Selbstverständlich hat sich die Forschung nicht auf die Polargegenden beschränkt. Der grösste Teil der Erde ist der Gegenstand sorgfältigster Untersuchungen geworden. Wir würden aber den Raum dieses Buches überschreiten, wollten wir von den unzähligen Entdeckungsreisen mehr als einige wenige herausheben und skizzenhaft behandeln.

Welch ein neuer Geist, welch universelle Zusammenfassung beseelt die bahnbrechenden Arbeiten eines Ritter, die Lehrbücher eines Schacht, eines Roon und anderer! Zu geschweigen der reichen Litteratur populärer Darstellungen[2]. Für die Geographie wurden wie für andere Wissenszweige überall Gesellschaften begründet[3]. Bis in die Elementarschule verbreitete sich der klare und gesunde wissenschaftliche Geist[4]. Und schon seit den vierziger Jahren gewann auch die bildliche Darstellung mehr und mehr an Naturtreue und künstlerischer Vollendung. F. H. v. Kittlitz gab in dieser Hinsicht ein glänzendes Beispiel durch seine 24 Vegetationsansichten von Küstenländern und Inseln des Stillen Ozeans, aufgenommen in den Jahren 1827—1829 auf der Entdeckungsreise der Kaiserlich russischen Korvette „Sanjawin“ unter Kapitän Lütke. Um dieselbe Zeit nahmen auch die kartographischen Werke einen ungeahnten Aufschwung durch die Karten und Atlanten von Stieler, Stülpnagel und Bär, H. Berghaus, Spruner, Sydow, Credner und anderen.

Die Kolonialregierungen hatten ein dringendes Interesse daran, die von ihnen in Besitz genommenen Länder in allen Richtungen gründlich erforschen zu lassen. Am glücklichsten waren hierin die Engländer und die Holländer in Ostindien. Arbeiten wie die von Junghuhn über die Geschichte der Vulkane im Indischen Archipel konnten in dieser Hinsicht als Muster dienen[5]. Aber auch im Vaterlande gab es noch der Arbeit genug und zahlreiche Forscher unterzogen sich derselben mit grösserem oder geringerem Erfolg. Unter den geistreichsten und fruchtbarsten Darstellern europäischer Verhältnisse ist J. G. Kohl zu nennen. Er bereiste und schilderte fast alle europäischen Länder. Hier mag eine seiner kleineren Arbeiten Erwähnung finden, welche zwar nicht so populär geworden ist wie seine Reisewerke, aber einen um so höheren wissenschaftlichen Wert besitzt. Wir meinen die Abhandlung über „die Wattenwelt an der nordwestlichen Küste von Deutschland“[6].

---

[1] Man vergleiche beispielsweise Petermanns schöne Karte von der Schlacht bei Königgrätz in den „Geographischen Mitteilungen“ 1866, Nr. 7.

[2] Beispielsweise mag hier das treffliche Buch erwähnt sein: Ch. Martins. Von Spitzbergen zur Sahara. Aus dem Französischen. Mit Vorwort von Karl Vogt. Jena (Costenoble) 1867.

[3] Eine vortreffliche geschichtliche Uebersicht über die geographischen Gesellschaften gibt die A. A. Z. v. 19. Febr. 1860 in der Beilage S. 751.

[4] Für die ausserordentlichen Fortschritte im geographischen Schulunterricht sprechen ausser unzähligen anderen Thatsachen die sechs „Sätze über Heimatskunde, in dem in meinem Besitz befindlichen, vom Schriftführer der Sektion Dr. Zeibig stenographierten Protokollauszug aus den Verhandlungen der pädagogischen Sektion der Gesellschaft für Erdkunde zu Dresden vom 13. Dez. 1864.

[5] Lüddes Zeitschrift für Erdkunde. Band IV, V, 1845, 1846. Magdeburg (Emil Baensch).

[6] Dieselbe, Bd. V, Heft 5, S. 331—346, Heft 6, S. 425—457.

§ 3. Afrika.

Wenden wir uns nun den aussereuropäischen Forschungsgebieten zu und beginnen mit Afrika, dem Weltteil, welchen man noch während der ersten Jahrzehnte unseres Jahrhunderts als den rätselhaften und unerforschlichen betrachtete. In den Ruhm, diese Rätsel gelöst zu haben, teilten sich anfänglich hauptsächlich die Engländer und die Deutschen. Erst später leisteten auch die Franzosen, der Amerikaner Stanley und Männer anderer Nationalitäten Bedeutendes. Es ist von grossem Wert für die Förderung jeder wissenschaftlichen Frage, wenn von Zeit zu Zeit eine Zusammenfassung des Gewonnenen versucht wird. Diesen Dienst leistete der Erdkunde in der Mitte der vierziger Jahre der Engländer William Desborough-Cooley bezüglich des grossen südafrikanischen Sees (N'Yassi) durch eine Abhandlung im zweiten Teil des fünfzehnten Bandes des Journals der Königlichen geographischen Gesellschaft zu London [1].

Um diese Zeit betrat Heinrich Barth seine ruhmvolle Laufbahn. Barth war in Hamburg am 16. Februar 1821 geboren. Seine Schulbildung erhielt er in seiner Vaterstadt, seine Studien begann und vollendete er in Berlin. In seiner Doktordissertation behandelt er den Handel Korinths [2]. Am 31. Januar 1845 begab er sich auf die Reise zur Erforschung des Mittelmeers. Er weilte in London, in Paris, im südlichen Frankreich, insbesondere im Rhonethal, in Spanien. Von Gibraltar aus begann er die Erforschung der Mittelmeerküsten. Am 7. August begab er sich nach Tanger, besuchte die Städte Asila und El Arisch, die Trümmer der punischen Kolonie Lix, Mamura, Sla und Rabat. Der kriegerische Sinn der Küstenstämme machte es ihm unmöglich, von Tanger aus ostwärts vorzudringen, vielmehr musste er nach Spanien zurückkehren, um über Alicante nach Algier überzufahren. Der Kampf der Franzosen mit der aufrührerischen Provinz verhinderte ihn, ins Innere des Landes vorzudringen, vielmehr musste er sich begnügen, der Küste westlich bis Oran, östlich bis Tunis zu folgen. Auf zahlreichen Wanderungen in verschiedenen Richtungen hatte er eine ungemein reiche archäologische Ausbeute. Er besuchte die Kyrenaika, die Ruinen von Taucheira, Ptolemais, Barka und Kyrene. Am Ende dieser Küstenwanderung wurde er durch räuberisches Gesindel aller gesammelten Schätze beraubt und traf am 17. Juni leiblich und geistig krank und gedrückt in Alexandria ein.

Trotz alledem brach Barth bald zu einer Reise an die asiatischen Küsten des Mittelmeeres auf. Er führte diese Reisen aus mit den Geld-

---

[1] Uebersetzt in Lüddes Zeitschrift für Erdkunde, Band VI, Heft 2—6, Magdeburg 1847. von Fr. Kalau v. d. Hofe: Geographische Untersuchung über den See N'Yassi oder den grossen See Südafrikas, mit einem Bericht über die Landpassage von dem Quanger in Angola zu dem Zambesi in dem Gouvernement Mozambique. Der Abhandlung ist eine Karte des betreffenden Gebiets beigegeben.

[2] Corinthiorum commercii et mercaturae historiae particula. Berolini 1844. Vgl. W. Koner: Heinrich Barth. Vortrag, gehalten in der Sitzung der geographischen Gesellschaft zu Berlin am 19. Januar 1866. Abdruck aus der Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Berlin (D. Reimer) 1866. Barths Vater war ein Schlächter in Hamburg. Ludwig Barth, ein jüngerer Sohn, welcher später das Handwerk seines Vaters betrieb, besuchte in derselben Klasse wie der Schreiber dieser Zeilen, die Bürgerschule von Heinrich Schleiden und wusste während der Freistunden viel von seinem berühmten Bruder zu erzählen. Bei dem grossen Hamburger Brand im Jahre 1842 verlor Heinrich Barth alle seine Bücher.

mitteln seines hochherzigen Vaters, ohne irgend welche anderweitige Unterstützung [1]. Am 27. Dezember 1847 kehrte Barth ins Vaterhaus zurück mit einem Schatz von Kenntnissen der alten Kulturländer rings um das Mittelmeer, wie ihn bis dahin niemand aufzuweisen hatte.

Am 20. Oktober 1848 habilitierte sich Barth an der Berliner Universität. Lange jedoch liess es ihm keine Ruhe im Vaterland.

James Richardson wusste die englische Regierung für eine Mission durch die Wüste bis Bornu zu interessieren zur Eröffnung eines neuen Handelsweges in das Innere von Afrika und zur Förderung der Massregeln gegen die Sklaverei. Bunsen, der damalige preussische Gesandte in London und Aug. Petermann, bestimmten die englische Regierung, der Missionsreise deutsche Gelehrte beizugeben und auf Ritters Vorschlag wurde Barth dazu ausersehen.

Am 18. Januar 1850 trafen Barth und Overweg in Tripoli ein. Etwas später traf auch Richardson ein. Ueber die Oasen Murzuk und Ghat [2] ging die Reise in das Reich Air, dessen Hauptstadt Tintellust sie am 3. September erreichten. Der Sultan Annur liess sich zum Abschluss eines Handelsvertrages mit England bewegen. Während Richardson und Overweg sich hier der Erholung und Ruhe überliessen, schloss sich Barth einer Karawane des Sultans Annur zur Begrüssung des Herrschers von Agades an und erwirkte bei diesem für England einen günstigen Handelsvertrag. Beim Eintritt in den Sudan am 11. Januar 1851 trennten sich die Gefährten.

Barth sollte über Katsena nach Kano, Overweg nach Gaber und Maradi, Richardson nach Sinder gehen. In Kuka wollte man sich wieder vereinigen. Richardson starb am 4. März 1851 zu Ungurutuah [3].

Am 2. Februar 1851 war Barth, fast mittellos, nach Kano, dem Zentralpunkt des innerafrikanischen Handels, gelangt, welchen vor ihm nur Clapperton 1822 und 1826 besucht hatte. Unter grossen Schwierigkeiten gelangte er von hier aus am 2. April nach Kukaua, wo am 7. Mai auch Overweg eintraf. Am 18. Juni entdeckte Barth den Oberlauf des Benue und damit die grosse Wasserstrasse aus dem Innern Afrikas in den Atlantischen Ozean. Bald erreichte er die Hauptstadt Yola, wo man ihm längeren Aufenthalt nicht gestattete. In Kukaua traf er wieder mit Overweg zusammen, welcher inzwischen den Tsadsee befahren hatte. Mehrfach schlossen sich die Reisenden den Raubzügen befreundeter Stämme an, um bei dieser Gelegenheit möglichst weit in unbekannte Gegenden vorzudringen. In Masenna, der Hauptstadt des bis dahin gänzlich unbekannten Reiches Bagirmi, erhielt Barth am 6. Juli 1852 von Palmerston das Patent als Leiter der Expedition mit der Weisung, sich über Timbuktu nach der Westküste zu wenden. Am 27. September starb Overweg zu Maduari unweit Kukaua.

Auf einer langen Reise durch bis dahin niemals von Europäern betretene Landstriche gelangte Barth am 7. September 1853 nach Timbuktu,

---

[1] Eine Skizze dieser Reise findet sich in den Monatsberichten über die Verh. d. Gesellsch. für Erdkunde zu Berlin, Neue Folge, 1850, S. 43.

[2] Auf der Reise von Ghat nach Tintellust wären die Reisenden fast ein Opfer des mohammedanischen Fanatismus der räuberischen Tuaregs geworden. Jene sollten den Christenglauben abschwören und zum Islam übertreten. Barths heldenmütiges Benehmen rettete die ganze Gesellschaft. Er entblösste gegen den alten fanatischen Führer der Tuaregs seinen Nacken und sagte, dieser möge ihm, wenn er es wage, den ersten Streich geben.

[3] Narrative of a Mission to Central-Africa in the years 1850—52. London 1853.

wo man ihn neun Monate lang als Gefangenen behandelte. Der Fanatismus der mohammedanischen Bevölkerung setzte ihn beständig den grössten Gefahren und Leiden aus, und nur die Freundschaft des Scheichs El Bakai bewahrte sein Leben.

Am 11. Mai 1854 brach endlich Barth unter dem Schutz seines mächtigen Gönners zur Rückkehr auf. Er folgte dem Lauf des Niger über Schoto und Wurno und kehrte über Kano nach Kukaua zurück. Unweit Bundi, mitten in der Wildnis, traf er mit Vogel zusammen. Zwanzig Tage weilten die beiden Reisenden in Kukaua, dann brach Vogel am 20. Januar 1855 nach Yakoba auf und Barth zog am 4. Mai gen Norden, um über Bilma das Mittelmeer zu gewinnen. Am 13. Oktober 1855 wohnte Barth bereits einer Sitzung der geographischen Gesellschaft in Berlin bei [1].

Barths sechsjährige Reise hatte einen bis dahin fast unbekannten Raum von 196000 Quadratmeilen aufgeschlossen. Barth war nicht Naturforscher im gewöhnlichen, engbegrenzten Sinne des Wortes. Gerade dadurch aber hat er so fruchtbringend auf die Naturforschung eingewirkt, dass er zeigte, man könne auf Reisen noch etwas anderes ins Auge fassen als das blosse Zusammentragen naturgeschichtlichen Materials. Er brachte es den Vertretern der Naturwissenschaften zum Bewusstsein, dass kulturgeschichtliche, ethnographische, sprachliche Studien nicht minder in das Bereich naturwissenschaftlichen Forschens gehören. Entschieden war es als eine grosse That im Geiste der neueren Abstammungslehre anzusehen, dass Barth, durch ungemeines Sprachtalent bevorzugt, nach dem Studium der Sprachen und Idiome sämtlicher von ihm bereisten Länder zu dem Resultat gelangte, dass alle diese zentralafrikanischen Sprachfamilien einem grossen Verwandtschaftskreis angehörten [2].

Der Dank, welcher Barth für seine ausserordentlichen Leistungen in Deutschland und England zu teil wurde, stand zu diesen in keinem nennenswerten Verhältnis. Das Traurigste war das geringe Interesse, welches die grosse Menge der Gelehrten und Gebildeten damals derartigen Unternehmungen entgegenbrachte und welches den Herausgeber der Zeitschrift für allgemeine Erdkunde in Berlin zu der Frage veranlasste: „Ob wohl auch in Deutschland spekulative Köpfe Barths Reisewerk [3] in der Absicht lesen mögen, um zu sehen, ob und wie sich die neuerschlossenen Gebiete im Interesse der Kultur und des Handelsverkehrs verwerten liessen? Oder regt sich der Deutsche erst dann, wenn ihn die Luft des Heimatlandes nicht mehr umweht? [4]"

---

[1] Die Mittelmeerreise hatte Barth ganz aus eigenen Mitteln unternommen mit einem Aufwand von 14000 Thalern. Die Afrikareise kostete im ganzen 10000 Thaler. Dazu steuerte die englische Regierung nur in dürftiger Weise bei. Der König Friedrich Wilhelm IV. gab 1000 Thaler, ebensoviel die geographische Gesellschaft in Berlin. 1400 Thaler musste Barth selbst hinzufügen. Für die Reise bis Bornu bestimmte die englische Regierung nur 200 Pfund, später beschloss sie noch zweimal einen Vorschuss in gleicher Höhe.

[2] Sammlung und Beschreibung zentralafrikanischer Vokabularien. Abt. 1. 2. Gotha 1862, 1863.

[3] Reisen und Entdeckungen in Nord- und Zentralafrika in den Jahren 1849 bis 1855. 5 Bde. Gotha 1857, 58.

[4] Zeitschr. f. allg. Erdkunde. Mit Unterstützung der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin und unter besonderer Mitwirkung von H. W. Dove, C. G. Ehrenberg, H. Kiepert und C. Ritter in Berlin, K. Andrée in Dresden und J. E. Wappäus in Göttingen herausgegeben von K. Neumann. Neue Folge. Bd. III, Heft 1. Berlin (Dietr. Reimer) 1857, S. 61.

In den Jahren 1858 bis 1865 bereiste Barth Kleinasien, die Balkanhalbinsel, Italien und die Pyrenäenhalbinsel.

Die Aufgabe seines Lebens: eine gründliche Erforschung der ethnographischen. kulturgeschichtlichen und sprachlichen Verhältnisse der Völkerschaften rings um das Mittelmeerbecken, lag vollendet vor ihm.

Die Reisebeschwerden hatten seinen Körper angegriffen, seine Gesundheit untergraben. Am 25. November 1865 erlag er einer an sich unbedeutenden Erkrankung.

Es war nicht allein das Beispiel Barths und anderer kühner Männer, sondern es war der allgemeine Wissensdrang, welcher von jetzt an zahlreiche Forscher in den schwarzen Erdteil trieb und welchem auch vor Barth bereits verschiedene Reisende gefolgt waren. So dürfen wir z. B. Anderssons Forschungen in Südwestafrika nicht unerwähnt lassen, welche für diesen Teil des Kontinents Barths Entdeckungen gewissermassen ergänzten, wenn sie sich auch nicht an Bedeutung denselben an die Seite stellen liessen [1]. Aber nicht bloss Wissbegierde, auch die Jagd- und Abenteuerlust trieb manchen in den dunklen Erdteil, so z. B. den ungarischen Seeoffizier Ladislaus Magyar, über dessen „abenteuerliche Forschungen" in Südafrika Petermann berichtet [2]. Der mit Recht berühmteste und ausdauerndste Erforscher Südafrikas war aber der englische Missionar Livingstone, welcher auf seiner Reise in den Jahren 1849 bis 1851 den N'gamisee entdeckt hatte, in dessen Nähe der kühne schwedische Naturforscher Johann August Wahlberg auf der Jagd von einem Elefanten zermalmt wurde [3].

Die Franzosen suchten an Afrikas Ostküste wiederzugewinnen, was sie an der Westküste verloren hatten. Zu diesem Behuf wurde eine Expedition unter Kapitän Guillain ausgerüstet [4]. Selbst die Mittelmeerländer blieben Gegenstand eifrigster Durchforschung. Dr. Mordtmann, welcher einen Teil von Barths letzter Reise mitmachte, benutzte seine Stellung als Geschäftsträger der Hansestädte bei der hohen Pforte, um über das osmanische Reich eingehende Forschungen anzustellen [5]. Th. von Heuglin bereiste die Nilländer, J. B. Roth Jerusalem und das Tote Meer [6]. Die Engländer entsandten Major Burton von der Zanzibarküste aus und Dr. Baikie von der Sierra Leone über Fernando da Po den Niger aufwärts in das Innere von Afrika [7].

Die Afrikareisen gaben Anregung zu einem Unternehmen von aus-

---

[1] Ch. J. Andersson, Reisen in Südwestafrika bis zum See N'gami in den Jahren 1850 bis 1854. Leipzig (H. Costenoble) 1857.

[2] Mitteilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt über wichtige neue Erforschungen auf dem Gesamtgebiet der Geographie von A. Petermann. 1857. Heft 4, 5, S. 181—199.

[3] Ebendaselbst S. 209. H. G. Adams, Dr. Livingstone, his life and adventures. London 1857.

[4] M. Guillain, Documents sur l'histoire, la géographie et le commerce de l'Afrique orientale. Publiés par ordre du Gouvernement. 1. Partie: Exposé critique des diverses notions acquises sur l'Afrique orientale, depuis les temps les plus reculés jusqu'à nos jours. 2. Partie: Relation du voyage d'exploration à la côte orientale d'Afrique, exécuté pendant les années 1846, 1847 et 1848 par le brick „le Ducouëdic". T. I. Paris 1856, 1857.

[5] Petermanns Mitteilungen 1857 S. 206.

[6] J. B. Roths Reise von Jerusalem und dem Toten Meere durch die Araba bis zum Roten Meer. 6. April bis 6. Mai 1857. Petermanns Mitt. 1857 Nr. 6, S. 260. Nach einem Brief an Martius in München, welchen Roth am 24. Mai 1857 von Jerusalem absandte.

[7] Petermanns Mitt. 1857, S. 323.

nehmender praktischer Tragweite. Wir meinen die Durchstechung der Landenge von Suez [1]. Hatte doch schon Napoleons Feldzug die grosse Wichtigkeit dieses Isthmus klar hervortreten lassen [2]. Es wurde von seiten der an dem Unternehmen besonders interessierten Staaten eine internationale Kommission eingesetzt unter dem Vorsitz des Herrn von Lesseps [3].

Die Möglichkeit der Durchstechung der Landenge musste um so mehr einleuchten, als bereits ein volles Jahrtausend früher ein glücklicher Versuch in dieser Beziehung gemacht war [4]. Aber freilich waren die zu überwindenden Schwierigkeiten ganz ungeheure und als der Bau schon längst begonnen hatte, da stritt man noch über die Möglichkeit seiner Ausführung. Noch im Jahre 1860 rechnete eine von Holland zur Untersuchung der Vorteile der Suezkanallinie eingesetzte Kommission heraus, dass holländische Schiffe rascher um das Kap der guten Hoffnung als durch den Suezkanal nach Batavia gelangen würden [5]. Derselben Ansicht huldigt noch im Jahre 1865 der Berichterstatter der niederösterreichischen Handels- und Gewerbekammer [6]. Derartige Vorurteile sind schwer zu bekämpfen. Als in London die Nachricht eintraf, dass am 15. August 1865 wirklich ein Kauffahrer aus dem Mittelländischen ins Rote Meer durch den Kanal gefahren sei, da fand sich die „Morning Post“ zu der Bemerkung veranlasst, dass diese Thatsache nur einen vorübergehenden Triumph des Herrn von Lesseps und seines Suezkanals bedeute. Das erste Schiff, welches den Kanal befahren, werde wahrscheinlich auch das letzte oder vorletzte gewesen und der Kanal bald wieder versandet sein. An der Möglichkeit, den Kanal zu befahren, habe man in England nie gezweifelt, wohl aber an der Möglichkeit, ihn offen zu halten [7]. Lesseps aber besiegte alle Vorurteile [8].

---

[1] Vergl. die ausführlichste und bedeutendste der damals über diesen Gegenstand erschienenen Arbeiten: M. J. Schleiden, Die Landenge von Suez. Zur Beurteilung des Kanalprojektes und des Auszugs der Israeliten aus Egypten. Leipzig (W. Engelmann) 1858.

[2] Description de l'Égypte, publiée par les ordres de Sa Majesté l'empereur Napoléon le Grand, Paris 1809, 1812.

[3] F. de Lesseps, Percement de l'isthme de Suëz, exposé et documents officiels. Paris 1855. 1856. Die Kommission bestand aus den Herren Reudel, Maclean und Mauby aus London, Renaud und Lieussou aus Paris, Negrelli aus Wien, Conrad aus dem Haag, Lentze aus Berlin, Paleocapa aus Turin und Cipriano Segundo Montesimo aus Madrid.

[4] Der Mönch Dieul erzählt in seinem 825 n. Chr. abgefassten Werk: „De Mensura Orbis et Terrae“ (herausgeg. von Valkenaer Paris 1807, von Letronne Paris 1814), der Abt Fidelis habe ihm gesagt, dass er bei einem Besuch in Egypten in den Jahren 762 bis 765 den Kanal vom Roten Meere bis zum Nil befahren habe. Ueber die Wiederauffindung der Spuren des alten Suezkanals vergl. D'Anville, Mémoires sur l'Égypte p. 109. Description de l'Égypte 1799 pars 1. Rosellini, Monumenti d'Egitto. Pisa 1833, Vol. II.

[5] Beilage zu Nr. 274 der Hallischen Zeitung 21. Nov. 1860.

[6] Dresdener Konstitutionelle Zeitung v. 15. Aug. 1865.

[7] Dresd. Konst. Z. v. 25. Aug. 1865.

[8] Westermanns illustr. deutsche Monatshefte, 1868, März, S. 625 ff. Am 25. April 1870 lässt sich die D. A. Z. v. 1. Mai aus London schreiben: Die Ansichten über den Suezkanal haben sich jetzt so ziemlich geklärt; aber immerhin ist ein amtlicher für die englische Admiralität angefertigter Bericht interessant genug, um uns zu einem kurzen Auszuge zu berechtigen. Nur ist zu bemerken, dass ein grosser Teil der von Kapitän Richards, dem Hydrographen und Oberstleutnant Clarke, Bautendirektor der Admiralität, Anfang Februar beobachteten Unvollkommenheiten zur Stunde bereits entfernt ist. „Für alle Dampfer zwischen 250 und 300 Fuss Länge, 35 Fuss Breite und einem Tiefgange von 20 Fuss wird der Kanal eine bequeme Strasse bilden, für

Es war natürlich genug, dass man vom ersten Augenblick an, wo der Plan eines Kanals durch die Landenge auftauchte, den Handel, die Gewerbe und den ganzen Kulturzustand der dadurch mehr oder weniger berührten Länder aufs genaueste und eifrigste studierte. So beschäftigte sich Freiherr v. Neimanns mit dem Export und der Agrikultur Aegyptens [1]. Kapitän Mansell brachte im Mittelländischen Meer zwischen Alexandria und Smyrna neue Tiefenmessungen zur Ausführung [2]. Der Ingenieur Franz in Kairo veröffentlichte Beobachtungen über den Wasserstand des Nils [3]. Dr. Buvry studierte die Provinz Algerien, von wo aus er lehrreiche und anziehende Schilderungen nach Deutschland sandte [4]. Ttschichatschef durchforschte auf verschiedenen Kreuz- und Querzügen Anatolien [5].

Auch Eisenbahnbauten wurden unternommen. Im Jahre 1858 wurde die Bahn von Alexandria nach Suez vollendet, die Mittelmeer-Euphratbahn in Angriff genommen [6].

In nicht geringem Grade bereicherten die Missionare unsere Kenntnisse verschiedener afrikanischer Landstriche. Mit dem grössten Heldenmut setzten sie sich häufig genug den Gefahren mörderischer Klimate aus. Von vierundzwanzig nach Khartum abgegangenen katholischen Priestern starben in sieben Jahren nicht weniger als sechzehn [7].

Einer der kühnsten Reisepioniere war Adolf Bastian. Nachdem er ausgedehnte Streifzüge in drei Erdteilen zur Ausführung gebracht hatte [8], landete er am Kap im Jahre 1858 und durchstreifte das Kaffernland. Die Königsstadt San Salvador in den westafrikanischen portugiesischen Besitzungen hatte vor ihm zwei Jahrhunderte lang kein gebildeter Europäer betreten. Von dort aus begab er sich zu Schiff nach Fernando da Po, bereiste das Nigerdelta, Liberia, die Sierra Leone und Senegambien und kehrte nach Europa zurück [9]. Reiche wissenschaftliche Ausbeute brachte er

---

Segelschiffe derselben Dimensionen nur dann, wenn sie hindurchbugsiert werden. Man darf daher annehmen, dass er für unsere indischen und chinesischen Geschwader mit Ausnahme der gegenwärtig im Osten stationierten Panzerschiffe oder eines sonstigen ungewöhnlich grossen Fahrzeugs verwendbar sein wird."

[1] Petermanns geogr. Mitt. 1857, Nr. 12, S. 504—507.

[2] Ebenda S. 516.

[3] Daselbst S. 522.

[4] Siehe z. B. Zeitschrift für allg. Erdkunde Berlin 1858, Bd. 4, Heft 2, Seite 107—131. Aufbruch und Abreise nach den südlicheren Gegenden der Provinz Constantine. Die Stadt Batna. Die Strafkolonie Lambèse.

[5] Brief an Karl Ritter in der Zeitschrift f. allg. Erdk. 1858, S. 148.

[6] H. Kiepert, Die Mittelmeer-Euphrateisenbahn. Zeitschr. f. allg. Erdkunde 1858, S. 151.

[7] Die katholischen Missionen am Weissen Nil. Zeitschr. f. allg. Erdk. 1858, S. 349. Im Jahre 1857 drangen die Missionare Hahm, Green und Rath in Oridonga, das Land des Kornes ein, welches von den Ovampo-Negern bewohnt wird; sie teilten über die Gestaltung, die Erzeugnisse und die Bewohner des Landes wertvolle Berichte mit.

[8] Seine Reisen grenzen an das Fabelhafte. Acht Jahre war er unterwegs ohne Rast und Ruhe. Als Schiffsarzt fuhr er zuerst nach Australien, durchstreifte die Golddistrikte, besuchte Neuseeland und segelte nach Peru, wo er von Cuzco aus Streifzüge ausführte und archäologischen Studien aus der Zeit der Inkas nachhing. Dann trieb es ihn weiter nach Westindien, an den Missisippi und Missouri, zu Mexikos Pyramiden und nach Kalifornien. Von da aus fährt er nach China, nach Hinterindien, besucht den Malayischen Archipel und Kalkutta. Vier Monate lang befährt er auf kleinem Boot den Ganges, reist durch Dekan und das Mahrattenland, sowie nach Bombay, wo er mit den Parsen bekannt wird. Weiter besucht er Bassora, Bagdad, reitet auf einem Kamel durch die mesopotamische Wüste nach Assyrien und Kurdistan, weiter nach Syrien und Palästina, nach Kairo, Dschidda, Mokka und Aden.

[9] Von seinen Reisewerken erschien zuerst: Ein Besuch in San Salvador, der

in die Heimat. Bei manchen Negerstämmen im Congogebiet fand Bastian die kulturgeschichtlich bedeutsame Sitte, dass nicht der Sohn des Königs zur Thronfolge bestimmt ist, sondern der Schwestersohn.

Fast gleichzeitig wurde die Gegend zwischen dem Congo und dem Gabon von dem nordamerikanischen Zoologen Du Chailly aus Philadelphia gründlich ausgebeutet. Du Chailly war der erste, welcher den Gorilla genau kennen lernte.

Im Jahre 1858 brach Livingstone zu einer neuen Reise auf. Er befuhr den Zambesi aufwärts, besuchte den Schirwasee und den Ny'assa. Wichtiger noch erschien die Reise von Burton und Speke im Jahre 1857 ins Innere von Ostafrika bis zum Tanganyikasee. Da Burton erkrankte, so drang Speke allein zum Ny'anzasee vor.

Zu den zahlreichen Opfern, welche der schwarze Kontinent bereits verschlungen hatte, gesellte sich um diese Zeit ein neues. Als ich im Jahre 1854 das Hamburger akademische Gymnasium besuchte, da fand sich zur Zeit der Lehrstunden des Botanikers Lehmann regelmässig ein junger Mann ein, um die übrig bleibenden Pflanzen sich anzueignen. Es war Albert Roscher. Dieser merkwürdige Mensch hatte von frühester Kindheit an die Idee einer Reise ins Innere von Afrika als seine Lebensaufgabe erfasst. Sein ganzes Thun und Treiben war ausschliesslich auf diesen Plan gerichtet — so ausschliesslich, dass seine Mitschüler behaupteten, er läse nichts von Dichtern, wie Schiller oder Goethe, weil diese Beschäftigung ihm in Afrika nichts nützen könne. Im September 1858 begab er sich nach beendigten Universitätsstudien nach Zanzibar und verabredete mit dem dortigen Missionar Rebmann einen Reiseplan. Im Februar 1859 ging er nach Kiloa, wo er vom Fieber ergriffen wurde, so dass er erst im August nach dem grossen See oder Ny'assa aufbrechen konnte. Die Feindseligkeit der arabischen Stämme fesselte ihn an die Küste bis zum Oktober. Später erreichte er den Tanganyikasee (Mai 1860), lag aber fast beständig krank darnieder und wurde auf einem Ausflug von den Eingeborenen ermordet [1].

Zu den bisherigen Erforschern des oberen Nilgebietes gesellte sich Werner Munzinger aus Olten in der Schweiz, welcher sich in dem fast noch unbekannten, fruchtbaren Bogosland ansiedelte.

Das nordwestliche Afrika wurde wetteifernd von Franzosen und Engländern zum Gegenstand wissenschaftlicher Forschungen und politischer Massnahmen gemacht [2]. Burton bestieg zweimal das Kamerungebirge, im Dezember 1861 und im Januar 1862. Die zur Aufsuchung Vogels im Jahre 1861 ausgesandte Expedition scheiterte im wesentlichen an der Eigenmächtigkeit Heuglins, ihres Führers. Speke und Grant entdeckten den Abfluss des Weissen Nil (Bahr el Abiad) im Ny'anzasee 1863, kurz

---

Haupstadt des Königreichs Congo. Bremen 1859. San Salvador war einst die blühende und berühmte Residenz christlicher Könige unter portugiesischer Oberherrschaft. Von den 12 von Dominikanern errichteten Kirchen sind nur noch Mauerreste vorhanden. Christus ist den jetzigen Bewohnern ein Fetisch wie andere auch. Verschwunden sind die Klöster und Seminarien, verschwunden die Paläste, deren schwarze Hidalgos und verschleierte Damen mit denjenigen am Hofe von Lissabon an Pracht zu wetteifern suchten. Alles liegt in Trümmern!

[1] Deutsche Afrikareisende im neunzehnten Jahrhundert und ihr Schicksal. Mag. f. d. Lit. d. Auslandes, Nr. 17, S. 328.

[2] Paul Stein, Schilderungen aus Tanger. Westermanns Illustr. D. Monatshefte. April 1865, S. 47—65. Die Insel Madeira von Rud. Schultze. Daselbst Mai 1865, S. 171—189. Neue Beschiffung des Niger. Ausland Nr. 19, 1865, S. 449.

vor ihrem Zusammentreffen mit Baker, welcher von Norden her zu ihrer Aufsuchung aufgebrochen war. Ueber drei Jahre hatten sie auf diese Reise verwendet[1]). Samuel Baker, von Haus aus Ingenieur und grosser Jagdliebhaber, hatte lange Zeit auf Ceylon dem Weidwerk gefrönt und hatte vor seiner Nilfahrt die Eisenbahn von Tschernawoda durch die Dobrudscha nach Köstendsche gebaut. Er entdeckte den Mwuta-Nzige, den zweiten grossen Nilquellsee. Bevor er dorthin gelangte, besuchte er das Land der Latuka, eines kriegerischen aber wohlwollenden Negerstammes, ohne jede Spur von Religion.

Von der Decken, schon bekannt durch frühere Reisen, auf denen er zweimal die afrikanischen Bergriesen, den Kilima Ndjaro, bis zu einer Höhe von 13000 Fuss bestiegen hatte, versuchte den Djuba mit zwei Dampfern aufwärts zu fahren, um sich auf diesem Wege den Nilquellen zu nähern. Leider wurde er ein Opfer seines unvorsichtigen Benehmens gegen Hamadi Ben Kero, den Herrscher von Berdera, in dessen Hause er rauchte und gegen dessen Unterthanen er sehr leidenschaftlich vorging.

Der unermüdliche Missionar Livingstone begab sich im Januar 1866 von Bombay nach Zanzibar, um eine neue Reise in das Gebiet der grossen Seen anzutreten, als eben sein Werk über seine früheren Reisen erschienen war[2]. Er sammelte neue, traurige Nachrichten über den Zustand und die Verwaltung des portugiesischen Kolonialbesitzes und über die Grausamkeiten des Sklavenhandels.

Die portugiesische Regierung liess die Kolonie Dongola durch Dr. Welwitzsch, den Direktor des botanischen Gartens zu Lissabon, durchforschen.

Unter den deutschen Afrikaforschern ist Gerhard Rohlfs als einer

---

[1] Eine hübsche Zusammenstellung der um diese Zeit in Afrika gemachten Entdeckungen in der siebenten Auflage des Buches von Alex. Ziegler: Die deutschen Erforschungsexpeditionen nach Innerafrika. Dresden (Höckner) 1865. Unter den in Afrika reisenden Deutschen führt er ausser den Verstorbenen: Vogel, Beurmann, Staudner und Schubert auf: v. d. Decken, Graf Götzen, Graf Schickh, den Altenburger Dr. Kersten, Dr. Link, Maler Treme, Ingenieur Hitzmann, Dr. Schweinfurth, Gerhard Rohlfs, Graf Krockow, Miani, Werner Munzinger und Heuglin, dem sich die Holländerin Alexine Tinné angeschlossen hatte.

[2] David und Charles Livingstone. Neue Missionsreisen in Südafrika in den Jahren 1858—1864. A. d. Engl. v. J. E. A. Martin. Bd. I, Jena und Leipzig (H. Costenoble) 1866. Vgl. auch: Die Victoria-Fälle des Zambesi. Ausland 1865 Nr. 45. Alle Negerstämme, welche mit den Portugiesen in Berührung kommen, zeigten sich völlig verwildert und demoralisiert, — je ferner vom europäischen Einfluss, desto gutartiger zeigten sie sich. Die Schwarzen am Shire halten die Europäer für Menschenfresser. Fast alle schwarzen Stämme in Innerafrika fürchten sich vor den Weissen; sogar die Hunde ziehen den Schwanz ein und laufen erschreckt davon, wenn ein Weisser naht; auch Hühner lassen die Küchlein im Stich und fliegen schreiend auf die Dächer. Die Mütter rufen den unartigen Kindern zu: „Seid gut, sonst werde ich den weissen Mann rufen, dass er euch beisst." In Tete sagte ein alter Neger, er erinnere sich, dass er sich einmal in seinem Leben gewaschen habe, aber es sei so lange her, dass er nicht mehr wisse, wie es thue. „Warum wascht ihr euch?" fragte ein Negerweib, „unsere Männer waschen sich nie." Als einstmals Livingstones Reisegesellschaft von einem aufdringlichen Schwarzen belästigt wurde, und man auf alle Weise vergeblich gesucht hatte, ihn los zu werden, da drohte man, ihn an den Fluss zu bringen und zu waschen; sogleich verliess er die Gesellschaft und liess sich nie wieder blicken. Die Verachtung gegen die Europäer drückt sich in der Sprache von Tete sehr drastisch aus, denn der Ausdruck für: „er ist berauscht", heisst in wörtlicher Uebersetzung: „er spricht englisch." In Seschene brauchen die jungen Männer den Löffel nur, um die Speise damit in die linke Hand zu bringen, mit der sie dieselbe dann zum Munde führen. Beim Butterbrotessen der Reisenden riefen die Frauen: „Seht, seht, sie essen wirklich rohe Butter! Hu, wie unanständig!" Vergl. auch den Artikel: Ein südafrikanisches Seebad. Europa 1867, Nr. 47, 1473—1480.

der ersten zu nennen, welcher im nordwestlichen Teil von Nordafrika einen Weg von etwa 2000 deutschen Meilen zurückgelegt hatte während der Jahre 1861 bis 1865. Im Juni 1864 kam er, verkleidet als Araber, nur mit Barometer, Thermometer und Kompass versehen, nach der Oase Tafilet, wo die Eingeborenen staunten über seine Kühnheit, fast allein eine so gefährliche Gegend zu durchziehen, welche man sonst nur in grossen Karawanen bereist. Seit 1828 (Caillé) hatte kein Europäer die Südseite des marokkanischen Atlas gesehen; den Weg von Tafilet über Tuat nach Ghadames hatte er zuerst betreten. In Ghadames fand Rohlfs noch Spuren altrömischen Einflusses: dorische und korinthische Säulen in den Moscheen und den Gebrauch der Julianischen Zeitrechnung — ein Beweis, wie weit die römische Kultur in die Wüste vorgedrungen war [1]. Inzwischen bereisten Dr. Schweinfurth und Graf Krockow das Nilgebiet, insbesondere die Strasse zwischen Suakin und Kassala.

Livingstone hatte man verloren geglaubt, ja die Engländer hatten eine Expedition unter Youngs Leitung ausgerüstet, um ihn aufzusuchen. Da traf im April 1868 ein Brief von ihm aus Zanzibar in London ein. Von 1866 bis 1868 bereiste Richard Brenner aus Merseburg die Länder der Somali und der Galla. Ein anderer Deutscher, Karl Mauch, ein Württemberger, durchzog einen Teil des Transvaalgebiets und drang bis zum 20° s. Br. vor. Er vollendete drei Reisen in diesen Gegenden in den Jahren 1865, 1867 und 1868. Nördlich vom Limpopo schloss er bis dahin noch unerforschte Gegenden auf [2].

In Abessinien war mittlerweile der Krieg ausgebrochen. Die Engländer schritten im Frühjahr 1868 gegen den Gewaltherrscher Theodoros ein, welcher Europäer gefangen hielt und gewaltthätig behandelte. Dieser Krieg, welcher mit der Zerstörung von Magdala endete, rief eine ausgiebige Litteratur über Abessinien hervor. Petermann gab eine vortreffliche Karte heraus [3].

Zu den bisherigen Afrikareisenden gesellte sich Dr. Nachtigal, welcher von Mursuk aus verschiedene Forschungsreisen unternahm, so im Sommer 1869 ins Tibbuland und später nach Bornu [4]. Die kühne Afrikareisende Fräulein Alexine Tinné war am 1. August 1869 von Tuaregs ermordet worden.

Ein auch für die Geographie wichtiges Ereignis war die Eröffnung des Suezkanals am 17. November 1869. Der Lloyddampfer „Apis“ war der

[1] Die Monate heissen: Jaueir, Fetrair, Mars, Abrili, Maio, Junio, Julio, Rust, Stembre, Ktobr, Nvembr, Dzembr. Die Bewohner betrachten den Sultan von Marokko als ihren Oberherrn, obgleich seine Macht gleich Null ist. Alle Muselmänner östlich von dieser Gegend sehen den Sultan in Konstantinopel als Gebieter an.

[2] Einen lehrreichen Vortrag über Südafrika hielt Dr. Delitsch am 14. Jan. 1870 zu Leipzig. D. A. Z. v. 20. Jan. 1870.

[3] Geogr. Mitteil. 1868, Heft 5. Dr. A. Petermann, Der englische Feldzug in Abessinien, Januar—April 1868. Zwei Spezialkarten von Reyra Guddy bis Magdala, enthaltend die Resultate englischer Aufnahmen und eine Originalansicht der Festung Magdala von Th. v. Heuglin. Ausführliche und gute Berichte über den Verlauf des Krieges brachte die A. A. Z. v. 3. u. 6. Sept. 1867, v. 2., 3., 4. u. 5. Nov. 1867, v. 2. Jan. 1868. Vergl. auch den Aufsatz: Abessinien und England. A. A. Z. 1867 v. 1., 5., 6. Okt. Ueber die Religion der Abessinier s. Dresdener Konstitutionelle Ztg. v. 19. Nov. 1867. Das englische Blaubuch über Abessinien bespricht die A. A. Z. v. 27. Nov. 1867, Beilage. Ueber die Kriegskosten s. A. A. Z. 1868, 13. Febr., Beilage.

[4] Nachtigal übernahm vom König Wilhelm I. von Preussen den Auftrag, dem Sultan Omar von Bornu Geschenke zu überbringen. Nach Ueberwindung verschiedener Schwierigkeiten traf er am 6. Juni 1870 in der Hauptstadt Kuka ein.

erste, welcher, mit 4200 Ballen Baumwolle beladen, am 6. April 1870 nach Triest durch den Kanal zurückkehrte. Es traten regelmässige Dampfschiffahrten ins Leben, so namentlich von Marseille nach Bombay. Der Postdampfer „Hughly“ eröffnete diesen Dienst im Frühjahr 1870[1].

Ein höchst interessantes Vorhaben, welches, richtig angefasst, durchaus nicht so abenteuerlich erscheint, wie es von manchen verschrieen wurde, tauchte in Frankreich auf, nämlich die Bewässerung des grossen Tieflandes von Augila vom Golf von Sidra über Siwah bis gegen Aegypten. Nach Gerhard Rohlfs liegt dessen tiefster Punkt beim Bir Ressam 104 m unter der Fläche des Mittelmeers. Es liegen ferner Augila 52, Dschalo 31, Wadi 31, die Jupiter Ammons-Oase 40—50 m unter der Meeresfläche. Durch Zuleitung des Meeres würde das libysche Wüstenhochland eine langgestreckte Halbinsel von 100—150 m Meereshöhe bilden.

Einer der talentvollsten, unermüdlichsten und glücklichsten Afrikaforscher ist Georg Schweinfurth, welcher im Jahre 1870 die Niam-Niamländer erforschte und zu denjenigen gehörte, welche die Sage von hier lebenden geschwänzten Menschen widerlegten. Er besuchte den Wohnsitz des Herrschers der Monbuttu. Schweinfurth ist vorwiegend Botaniker und ihm verdanken wir den grössten Teil unserer Kenntnis von der Flora des inneren Afrika. Die Resultate von Schweinfurths Entdeckungsreise lassen deutlich den gewaltigen Umschwung erkennen, welcher sich unter dem Einfluss der Abstammungslehre und der neueren Weltanschauung bezüglich der Methode und der Gesichtspunkte solcher Unternehmungen vollzogen hatte. Schweinfurth lernte 6 neue Völkerschaften, 8 neue Sprachen kennen, stellte ein Wörterbuch von 50 Wörtern und 80 Redensarten der Monbuttusprache zusammen, nahm Körpermessungen vor an 26 Niam-Niam, 18 Mittu, 13 Madi, 3 Akkazwergen, 1 Babukr, ausserdem 15 Schädelmessungen, führte ein genaues und ausführliches Witterungsbuch, zeichnete 29 Landschaften, 30 Tiere, 78 Pflanzen, 182 Gerätschaften, 42 Porträts, 3 vollständige Figuren und 3 Gruppenbilder, sammelte über 1000 Pflanzenformen in etwa 10000 Exemplaren, 30 Säugetierfelle, 15 Affenschädel, zahlreiche Insekten u. s. w.

Eine wichtige Entdeckung machten der Gouverneur Barkly von Mauritius und der Naturforscher Vandermeersch, indem sie auf dem nördlich von Mauritius gelegenen Felseninselchen Roundisland verschiedene Arten von Eidechsen, Schlangen und Vögeln sowie auch Gargoulettepalmen fanden, welche auf Mauritius nicht vorkommen und als ein Beweis der grossen Bedeutung der Passatwinde für die Verbreitung von Tieren und Pflanzen angesehen werden dürfen.

Vom Jahre 1871 an tritt ein neuer, kühner Afrikaforscher in die Schranken, nämlich der Amerikaner Stanley, welcher vom New York Herald abgesandt war und bis in die neueste Zeit sich mit nicht gewöhnlicher Energie und Ausdauer seiner Aufgabe gewidmet hat. Am 3. November traf er in Udschidschi am Tanganyika mit Livingstone zusammen, brach am 14. März 1882 von Unyanyembe wieder auf und erreichte ohne Schwierigkeit die Küste bei Bagamoyo. Die Engländer versuchten dann gleichzeitig von Westen und von Osten her nach Innerafrika vorzudringen.

---

[1] In den vier Trimestern des Jahres 1870 befuhren den Kanal 98, 125, 113, 150 Schiffe und die Einnahmen betrugen bezüglich 332000, 381000, 378000 und 509000 Thaler, wodurch freilich im ersten Betriebsjahr noch keine genügende Verzinsung erreicht wurde. Es beteiligten sich: England mit 43%, Frankreich mit 23%, Oesterreich mit 12%, Aegypten mit 9%, Russland mit 6%, Italien mit 3% u. s. w.

Auf Anregung Bastians, des rühmlichst bekannten Afrikareisenden, wurde am 2. November 1872 zu Berlin die Deutsche afrikanische Gesellschaft gegründet, welche auch sofort zu einer Forschungsreise die Vorbereitungen traf. Livingstone hatte die ihm von Stanley zugesandten Hülfsmittel erhalten, erlag aber am 4. Mai 1873 im Lande Wnilala dem Klima. Seine treuen Neger brachten seine Leiche glücklich nach Zanzibar. Am 18. April 1874 fand in der Westminsterabtei zu London das feierliche Leichenbegängnis statt. Die deutsche Loangoexpedition vollbrachte ihre zukünftigen Forschungen vortrefflich zu statten kommende Pionierarbeit. Dr. Paul Güssfeldt schiffte sich am 30. Mai 1873 auf der „Nigretia“ ein, während Dr. Bastian und v. Görschen am 5. Juni mit dem „Bengo“ von Lissabon abgingen. Die „Nigretia“ scheiterte, bevor sie ihren Bestimmungsort erreichte, aber kein Menschenleben war zu beklagen und die materiellen Verluste wurden durch Nachsendungen gedeckt. Es wurde an der Küste nördlich von der Congomündung eine Beobachtungsstation Namens Tschintschotscho gegründet[1].

Die Erforschung der Flora des nordöstlichen Afrika hat sich ausser dem von uns bereits erwähnten Schweinfurth seit 1876 auch Ascherson zur Aufgabe gemacht, welcher damals mit der Untersuchung der Oasen begann. In neuerer Zeit haben, zum grossen Gewinn für die Wissenschaft, beide Gelehrte einander in die Hände gearbeitet.

Ausser Stanley gelang es auch Cameron, Mittelafrika von Ozean zu Ozean zu durchkreuzen.

Eine That von unberechenbarer Folge für die Zukunft Innerafrikas und so recht geeignet, auf die neuerdings zur Herrschaft gelangte Art der Lösung geographischer und kulturgeschichtlicher Fragen ein helles Licht zu werfen, brachte am 14. bis 16. September 1876 der König Leopold von Belgien zur Ausführung durch Gründung einer internationalen Gesellschaft zur Erforschung Innerafrikas. Eine ungeheure praktische Folge hat diese That bereits gehabt, nämlich die Gründung des Congostaates.

Der kühne Amerikaner, von den Redaktionen des Daily Telegraph in London und des New York Herald gesendet, Henry Stanley, vollbrachte, woran vor ihm schon so viele Forscher gearbeitet hatten, mit einem Schlag und in verhältnismässig kurzer Zeit, nämlich die fast vollständige Erforschung der Quellen des Nils und des Congo und ihres Verhältnisses zu den grossen Seen. Nach genauer Aufnahme des Ukerewe (Victoria Nyanza) und einem Ausflug an den Mwutan durchforschte er das Gebiet zwischen Ukerewe und Tanganyika, nahm von Udschidschi aus den nordwestlichen Teil des Tanganyika auf, untersuchte den Lukuga, den periodischen Abfluss jenes Sees, und wandte sich westwärts zum Lualaba. Unter beständigen Kämpfen mit den Bewohnern gelang es ihm, am Congo abwärts die atlantische Küste zu erreichen. Im Sommer 1878 erschien das Werk über diese grosse Reise. Seitdem ist er unablässig mit der Erforschung des Congogebietes beschäftigt gewesen.

Gerhard Rohlfs unternahm in den Jahren 1878 und 1879 eine neue Reise, indem er von Norden her nach Wadai und dem Congo vordrang.

---

[1] Die Loangoexpedition, ausgesandt von der deutschen Gesellschaft zur Erforschung Aequatorialafrikas 1873—1876. Ein Reisewerk in drei Abteilungen von Paul Güssfeldt, Julius Falkenstein, Eduard Pechuël-Loesche. Mit Illustrationen, gezeichnet von A. Göring, M. Laemmel, G. Mützel. Leipzig (Paul Frohberg) 1879, 1882.

Er hatte vom deutschen Kaiser den Auftrag, dem Sultan von Wadai Geschenke zu überbringen [1].

Ein junger Botaniker, Dr. Rutenberg, mit grosser Liebe seiner Wissenschaft ergeben, kurz vorher in Jena mir noch ein lieber, treuer Schüler, still und bescheiden seinen Studien obliegend, wurde 1878, nachdem er mir von Madagaskar aus noch einen liebenswürdigen Brief mit dem Anerbieten reicher Pflanzensendungen geschrieben, im Gebiet der Sakalavastämme ermordet. Zur selben Zeit gab mein Vetter Dr. Hübbe-Schleiden seine Erfahrungen über Westafrika heraus unter dem Titel: „Aethiopien, Studien über Westafrika".

Das Deutsche Reich hat Kolonialbesitz erworben im westlichen wie im östlichen Afrika, und dadurch, das glauben wir ohne Ueberhebung aussprechen zu können, ist die Aussicht eröffnet, dass der dunkle Weltteil in nicht allzu ferner Zeit wahrer Kultur und Sittlichkeit aufgeschlossen wird.

§ 4. Asien.

Keineswegs in demselben Sinne und noch weniger in ebenso hohem Grade wie den afrikanischen Erdteil könnte man den asiatischen als den dunklen bezeichnen. Zwei gewaltige europäische Reiche, Russland und England, das erste vom Norden, das andere vom Süden her erobernd vorrückend, wetteifern miteinander, immer genauere Forschungen über das Innere zu veranstalten. Ueber Indien gab die Reise des Prinzen Waldemar von Preussen neuen Aufschluss [2]. Russland sandte auf Antrieb des Grossfürsten Konstantin eine Expedition nach Khorasan und Herat, an welcher als Botaniker der Dorpater Professor A. Bunge teilnahm [3]. Die wichtigste That in Asien auf geographischem Felde war aber die Reise der drei Brüder Schlagintweit, welche ihr ganzes Leben der Erforschung Mittelasiens gewidmet haben [4]. Hermann Schlagintweit reiste 1854 mit seinen beiden Brüdern durch Dekan und Südindien, über Punah und Bellary; von da mit Robert nach Bangalore und allein bis nach Madras hinab. Im Jahre 1855 reiste er durch Bengalen, im Sikkim-Himalaya und an der Ostgrenze von Nepal; dann in den Naga- und Kossiagebirgen, in Assam, durch einen Teil von Butan, das Delta des Ganges und Brahmaputra; im Jahre 1856 durch Hindustan, Oude, nach dem Himalaya von Kunower, Spiti, den Salzseen des Tibet; in Leh trifft er seinen Bruder Robert, setzt

---

[1] Die Deutsche afrikanische Gesellschaft, welche aus der Vereinigung der beiden in Berlin bereits bestehenden Gesellschaften (29. April 1878) hervorgegangen war, vom Deutschen Reich mit ansehnlichen Geldmitteln unterstützt, sandte Schütt und Buchner an die Loandaküste, Rohlfs nach Wadai. Rohlfs reiste bis Tripolis in Begleitung seiner Gemahlin. Der Naturforscher Dr. Stecker aus Graz nahm an der Reise teil.

[2] Die Reise Sr. K. Hoheit des Prinzen Waldemar von Preussen nach Indien in den Jahren 1844 bis 1846. Aus dem darüber erschienen Prachtwerk im Auszuge mitgeteilt von J. G. Kutzner. Mit dem Porträt des Prinzen, vier Karten und vier Schlachtplänen. Berlin 1857 (Verl. d. K. Geh. Oberhofbuchdruckerei). Fast gleichzeitig erschien die Karte der britischen Besitzungen in Ostindien von H. Kiepert. Berlin (Dietr. Reimer) 1857.

[3] Zeitschr. f. allg. Erdk., N. F., Bd. 3, Heft 4. Berlin 1857, S. 360.

[4] Vgl. in derselben Zeitschr. S. 366: Tabellarische Zusammenstellung der Routen der Herren Schlagintweit während ihrer Untersuchungen in Indien und Hochasien. Die Brüder Schlagintweit waren höchst liebenswürdige Persönlichkeiten. Robert hatte einen höchst anregenden und fesselnden Vortrag, wovon ich mich wenige Jahre vor seinem Tod überzeugen konnte, als ich, auf botanischem Ausflug begriffen, in Schleiz ihn traf.

mit ihm die Reise fort über Karakorum und den Kuenluen nach Kotan (Yarkand), kehrt nach Ladak zurück und begibt sich über Sooroo nach Kaschmir; im Jahre 1857 bereist er das südöstliche Pandschab, Zentralnepal und Bengalen. Am 23. April verlässt er Kalkutta, um nach vierzehntägigem Aufenthalt in Aegypten nach Europa zurückzukehren. Adolf Schlagintweit reist 1854 mit seinen beiden Brüdern über das Plateau von Mahabuleschwar durch die südlichen Teile des Dekan über Kaladghi nach Bellary; geht dann allein über Kuddapah nach Madras; 1855 reist er mit Robert durch die Nordwestprovinzen, den Himalaya von Kumaon und Gurwthal, nach dem Tibet, untersucht das Thal des Sutledsch und die Quellen des Indusam Ibi Gamin in einer Höhe von 22260 englischen Fuss. Während der kalten Zeit besucht er Teile von Mittelindien, das Thal des Godavery, die Neilgherries und das Fossilienlager zwischen Trichinopoly und Kap Komorin; 1856 geht er durch Teile von Bengalen nach Zanskar und dem Himalayagebirge, Balti und Gilgit im Tibet und dem Mustahpass im Karakorumgebirge; kehrt dann über Gurys nach Kaschmir und dem Nordpandschab zurück; 1857 besucht er die Hügel zwischen Kohat und Hazarah und einen Teil des Solimangebirges und des Himalaya zwischen Kangra und Kaschmir. Robert Schlagintweit reist 1854 mit seinen Brüdern durch Südindien bis Bangalore, geht über den Combaturghat nach Madras hinab; 1855 reist er durch Bengalen, die Nordwestprovinzen, Kumaon und Gurwhal im Himalaya, mit Adolf über den Himalaya nach dem Tibet, untersucht das Thal des Sutledsch und Indus und ersteigt den Ibi Gamin. Während der kalten Jahreszeit besucht er Zentralindien, Bundelkund, Amarakantak, die Quellen des Nerbudda, Tons, Sone; 1856 begibt er sich durch die Nordwestprovinzen nach Lahoul im Himalaya und nach Zentralladak; in Leh trifft er Hermann, mit dem er seine Untersuchungen fortsetzt über die Ketten des Karakorum und Kuenluen nach Khotan. Von Leh geht er über Dras nach Kaschmir und auf der nördlichsten Linie über Hazarah nach dem Pandschab; reist dann 1857 durch das Pandschab, Sin, Kutch, Kattewar und Guzurat nach Bombay und Ceylon, wo er am 11. Mai sich nach Europa einschiffte [1].

Russland rückte indessen militärisch und wissenschaftlich von Norden und Westen her immer weiter in Asien vor. Semenow erhielt den Auftrag, den Alatau und Thian Schan zu erforschen und erfüllte seine Aufgabe gewissenhaft [2]. Gleichzeitig wurde eine Expedition in das östliche Sibirien entsendet [3]. Die Russen wünschten in dieser Richtung erobernd vorzugehen und besonders das so wichtige Amurland zu erwerben; deshalb

---

[1] Robert v. Schlagintweit war gleich nach seiner Rückkehr litterarisch thätig. Vergl. u. a. den kleinen lehrreichen Aufsatz: Ueber Erosionsformen der indischen Flüsse. Zeitschr. f. allg. Erdk. 1857, Bd. III, Heft 5, 6, S. 428—431.

[2] Vergl. in ders. Zeitschr. S. 432: P. Semenows Forschungen im Alatau und Thian Schan. Aus einem Briefe Semenows an Karl Ritter aus Semipalatinsk vom 18. Oktober 1857. Dazu S. 481 bis 483: Bemerkungen A. v. Humboldts zu Semenows Schreiben über den Thian Schan. Aus einem Briefe von A. v. Humboldt an Prof. C. Ritter. Mitgeteilt von Karl Ritter.

[3] Die Reise des Hauptastronomen der ostsibirischen Expedition L. Schwarz auf dem Witim. Von C. Schirren. Dieselbe Zeitschr. S. 499. In demselben Heft S. 377 bis 410 findet sich ein lehrreicher Aufsatz von Oskar von Kessel über die Volksstämme Borneos, und S. 411 bis 427 eine fleissige Arbeit von Biernatzki zur Kunde der Insel Formosa. Das erste Heft v. J. 1858 bringt einen Auszug aus einem Bericht der Times unter dem Titel: Reise von Shanghai über Hangtschau nach Ningpo, S. 36 bis 59.

liessen sie es topographisch und naturwissenschaftlich nach allen Richtungen gründlich erforschen [1].

Der grosse Aufstand in Indien lenkte aller Blicke dorthin und jedermann wünschte möglichst genaue Nachrichten über die Geographie und Naturgeschichte dieses grossen südasiatischan Gebietes zu erhalten. Für Deutschland wurde diesem Bedürfnis durch eine äusserst gründliche Arbeit von Behm und Petermann Genüge geleistet [2].

Die Holländer haben der Geographie und Naturgeschichte ihrer indischen Kolonieen, sowie des ganzen indischen Archipels stets grosse Sorgfalt gewidmet. H. Zollinger war von der niederländischen Kolonialregierung mit der Erforschung dieses Gebietes betraut worden und stattete wiederholt auch in deutschen Zeitschriften Bericht darüber ab [3].

China wurde, besonders in botanischer Hinsicht, gründlich erforscht von Robert Fortune, welchen die Horticultural Society von London dorthin entsendet hatte [4]. Herr Milne unternahm eine Landreise von Ningpo nach Kanton, über welche Biernatzki in der Zeitschrift für Erdkunde berichtete [5]. Orlow, ein Teilnehmer der ostsibirischen Expedition, gab anziehende Schilderungen über die nomadischen Tungusen von Bauntowsk und der Angara [6]. Nicht minder wertvoll war der Bericht Ussolzews über seine Reise an die Flüsse Silui und Seja [7].

Die Engländer führten mittlerweile Kriege gegen China, von denen man nicht behaupten kann, dass sie in edler Absicht begonnen und human durchgeführt wären. Am 26. Juni 1858 wurde zwischen England und China ein Handelsvertrag abgeschlossen, dessen für die Chinesen wichtigsten Punkt Lord Elgin sofort brach, indem er mit fünf Kriegsschiffen den Yang-tse-Kiang hinaufdampfte. Dass diese Fahrt uns über Land und Leute mit reichen Nachrichten versehen hat, kann natürlich den Vertragsbruch nicht rechtfertigen.

In diese Zeit fällt die österreichische Novaraexpedition, eigentlich eine Uebungsfahrt, aber grosse wissenschaftliche Ausbeute bringend [8]. Im Frühjahre 1861 wurde durch Sarel, Blakiston, Barton und Schereschewsky der Oberlauf des Yang-tse-Kiang befahren. Robert Schomburgk durchforschte Siam.

---

[1] Eine schöne Uebersicht über diese Forschungen lieferte A. Petermann: Der Amurstrom. Nach den neuesten russischen Forschungen zusammengestellt. Geogr. Mitt. 1857, Heft 7, S. 296 bis 314.

[2] Indien, seine Arealgrösse und Bevölkerung, seine Rassen- und Sprachverschiedenheit, Religionen und Missionen und das anglo-indische Kriegsheer. Nach offiziellen und authentischen Quellen zusammengestellt von E. Behm. Geogr. Mitteil. 1857, Heft 8, S. 343—356. Dazu: Die geographisch-statistischen Hauptmomente Indiens. Kartographisch dargestellt von A. Petermann.

[3] H. Zollinger auf Java. Der indische Archipel. Petermanns Mitteil. 1858, Heft 2, S. 56—63.

[4] Robert Fortune, A residence among the Chinese; Inland, on the coast, and at sea; being a narrative of scenes and adventures during a third visit to China, from 1853 to 1856. London 1857.

[5] Jahrgang 1858, Bd. V, Heft 1, S. 11—43.

[6] Uebersetzt für die Zeitschr. f. allg. Erdk. 1858, Heft 1, S. 43, vom Herausgeber.

[7] Ussolzew, Reise an die Quelle des Gilui und an den Fluss Seja im Sommer 1856. Zeitschr. f. allg. Erdk. 1858, Bd. V, Heft 5, 6, S. 444—460. Uebersetzt vom Herausg.

[8] Das Schiff verliess Triest am 30. April 1857 und lief am 26. Aug. 1859 in denselben Hafen wieder ein. Es hatte Brasilien, das Kap, die Inseln St. Paul und Amsterdam, Indien, Ceylon, Batavia, die Philippinen, Hongkong, Shanghai, die Karolinen, die Salomonsinseln, Australien, Tahiti, Valparaiso de Chile besucht und fuhr von dort nach Europa zurück.

Das hochkultivierte japanesische Reich fügte seiner uralten Kultur nach und nach die Errungenschaften der europäischen hinzu und wurde allmählich den Europäern zugänglicher und bekannter.

Seit den siebenziger Jahren sind nach und nach die meisten asiatischen Gebiete der Forschung aufgeschlossen, wozu das stetige Vorrücken der Russen gegen Süden, die Ausbreitung der englischen Macht in Ostindien gegen Osten, die Kriege Frankreichs mit Kochinchina wesentlich beigetragen haben. Arabien und Persien wurden durch verschiedene Untersuchungen genauer bekannt. Wir müssen es uns hier versagen, auf Einzelheiten näher einzugehen. Ein Vorgehen auf kleinem Raum aber von grosser kulturgeschichtlicher Bedeutung kann nicht ganz mit Stillschweigen übergangen werden, nämlich Schliemanns Ausgrabungen in Ilion. Der Daily Telegraph entsandte im Jahre 1873 den Archäologen des britischen Museums Leon George Smith zu ähnlichem Zwecke nach Assyrien. Später wurde Smith in Begleitung Piraks nochmals vom Britischen Museum ausgesandt. Unter den zahlreichen Reisen im chinesischen Reich wollen wir nur diejenige Richthofens hier erwähnen, welche in den Jahren 1868 bis 1872 zur Ausführung kam.

Nachdem von den Zeiten Humboldts bis zu denen der Gebrüder Schlagintweit ein grosser Teil Asiens durch grosse wissenschaftliche Eroberungszüge in das Gebiet menschlicher Wissenschaft hereingezogen war, ist dann die Forschung Detailarbeit geworden, an welcher mindestens noch ein folgendes Jahrhundert fortwirken muss; aber gerade die allgemeine Inangriffnahme dieser Detailarbeit durch fast ganz Asien hindurch ist ein Zeichen, dass Europa sich seiner Kulturaufgabe bewusst ist.

§ 5. Australien und Ozeanien.

Obgleich Australien und Ozeanien zweifellos zu einem und demselben geographischen Gebiet gehören, war doch die unserem Jahrhundert vorbehaltene Aufgabe in beiden Distrikten durchaus verschieden. Australien ist ein wenig gegliederter Kontinent, welcher dem Forscher Hindernisse darbot, zwar sehr verschieden ihrer Natur nach von denjenigen, welche man in Afrika zu überwinden hatte, aber kaum weniger gefährlich für den Eindringling; Ozeanien dagegen war bereits in grossen Zügen bekannt und was besonders noch zu thun war, bestand eben im genauen und sorgfältigen Ausbau des Gebäudes.

Vom Festland Australiens kannte man zu Anfang unseres Jahrhunderts eigentlich nur einen Teil der Küste. Das Innere war eine Terra incognita wie das Innere von Afrika. Aber, dank sei es Cook und seinen nächsten Nachfolgern, auch die klippenreiche Umgebung der Nord- und Westküste war schon genau bekannt[1].

Die Zahl der Seereisen, denen wir die Vervollständigung unserer Kenntnis der ozeanischen Inselwelt verdanken, ist Legion. Hier müssen wir uns auf einige wenige beschränken, denen eine grössere Bedeutung zukommt. Die amerikanische Regierung sandte am 21. Juni 1853 fünf Kriegsschiffe aus, um vorzugsweise den nördlichen Teil des Grossen Ozeans zu untersuchen[1]. Den Oberbefehl hatte anfänglich Commander Ringgold.

[1] Einen recht lehrreichen Aufsatz verdanken wir Dir. Meinicke: Die Torresstrasse, ihre Gefahren und Inseln. Zeitschr. f. allg. Erdk. 1857, Bd. III, Heft 2, S. 89 bis 118. Vergl. G. Hartwig, Die Inseln des Grossen Ozeans im Natur- und Völkerleben. Wiesbaden 1871.

dann Commander Rodgers. Die amerikanische Marine befand sich damals noch in höchst traurigem Zustand; die Schiffe bedurften schon in der Kapstadt der Reparaturen und eines ging im Chinesischen Meer verloren. Zwei Schiffe fuhren über Australien nach Hongkong, die anderen drei nahmen die Gasparstrasse auf, untersuchten die Selioinsel, besuchten Singapore und die Insel Banka. In Hongkong vereinigte man sich wieder. Zwei Schiffe fuhren nun aus zur Untersuchung der Gegend der Lutschu-, Bonin-, sowie der kleineren japanesischen Inseln. Die übrigen Schiffe erforschten die chinesischen Gewässer.

Besonderes Interesse erregten die Atolls oder Koralleninseln, namentlich seit Darwin auf seiner Weltumsegelung über ihre Entstehung eine ebenso geistreiche als sicher begründete Erklärung geliefert hatte, indem er ihre Beziehung zu den säkularen Senkungen des Meeresgrundes in dieser Erdgegend nachwies [2]. Die Vitiinseln wurden in Englands Auftrag vom Botaniker Seemann im Jahre 1862 gründlich durchforscht und beschrieben. Eine höchst traurige Erscheinung ist die rasche Abnahme der Einwohnerzahl der ozeanischen Inseln, sowie des australischen Festlandes. Leider hat diese Erscheinung nicht bloss natürliche und unvermeidliche Ursachen, sondern zum guten Teil trägt die Politik der Engländer dazu bei, welche in abscheulicher Selbstsucht, während sie die Sklaverei der Neger bekämpfte, in Ozeanien eine fast noch schlimmere Art des Sklaverei duldete, ja sogar beschützte [3].

Im siebzehnten Jahrhundert schätzte man die Bewohner der Marianeninseln, welche Magelhaens im Jahre 1521 entdeckte auf 100000 Seelen; im Jahre 1864 betrug die Zahl nur noch 5610, wovon 3500 auf die Hauptstadt Agana kommen. Die Chataminseln, welche Broughton im Jahre 1791 entdeckte, wurden vom australischen Naturforscher Travers durchforscht, wobei merkwürdige Ergebnisse zu Tage gefördert wurden. Es traten plötzlich Tauben auf, die man früher dort nie gesehen hatte. Nach grossen Waldbränden in Australien traten in grosser Menge Meisen auf. Seitdem man europäisches Obst und Bienen eingebürgert hat, haben sich Klee, Sauerampfer, Senf- und Gänseblümchen ungemein verbreitet. Die Morioris, die Bewohner der Chataminseln, waren schon in den sechziger Jahren von den kannibalischen Maoris aus Neuseeland grösstenteils aufgefressen. Auch auf den Neuen Hebriden konnte die Menschenfresserei noch nicht unterdrückt werden. Die grösste Pest aber für die Inseln sind die europäischen Einwanderer. Die Sandwichinseln wurden in kurzer Zeit fast völlig entvölkert, nicht nur durch die Mordwaffen, sondern fast mehr noch durch die Laster und die denselben folgenden Krankheiten der Weissen. Auf Tahiti bauten die Franzosen im Jahre 1869 die erste Eisenban Oze-

[1] The North Pacific Surveying and Exploring Expedition: or: My last Cruise. Where we went and what we saw. Being an account of visits to the Malay and Loo-Choo Islands, the coasts of China, Formosa, Japan, Kamtschatka, Siberia and the mouth of the Amoor River. By A. W. Habersham. Philadelphia 1857.

[2] Zu ihnen gehören die Kokos- oder Keelingsinseln, deren Entdeckungsgeschichte man in der Zeitschr. f. allg. Erdk., 1857, Bd. III Heft 5. 6, S. 505—510, übersichtlich und klar zusammengestellt findet. Die Inselgruppe wurde am 31. März 1857 durch Kapt. Freemantle, Kommandant der „Juno", im Namen der Königin von England in Besitz genommen. Petermanns Mitt., 1857, Heft 12, S. 529.

[3] A. A. Z. v. 8. Mai und 21. Juni 1877, Beilage, S. 1958 f. und 2603 f. Deutsche Sklaven in Queensland. Diese Sklaverei wurde offenbar legalisiert durch die englische Regierung, welche Scheinmassregeln erliess, von denen ein Knabe einsehen konnte, dass sie erfolglos bleiben mussten.

aniens, von Punnania nach Tarapeua. Auf Tahiti wanderten Kulis und auf den Sandwichinseln im Jahre 1868 Japaner ein, die ersten Auswanderer aus diesem Kulturstaat. Der abscheuliche Sklavenhandel, welchen die Engländer in Australien und Ozeanien eingeführt haben, machte zu Anfang der siebziger Jahre riesige Fortschritte und räumte schrecklich unter den armen Insulanern auf. Auf den Vitiinseln entstanden, von Australien aus, blühende Baumwollenpflanzungen. Die dazu nötigen Arbeiter wurden auf den Salomons-Santacruzinseln und Neuen Hebriden geraubt, d. h. die Schiffskapitäne erhielten Prämien, wenn sie „freie Arbeiter" nach Viti brachten. So wurde auch die Bevölkerung der Osterinsel dadurch vernichtet, dass man sie nach Peru entführte. Die Naturkunde Polynesiens wurde am ergiebigsten durch Cäsar Goddefroy in Hamburg gefördert. Derselbe besass auf den Samoainseln eine Niederlassung, welche ihm Gelegenheit bot, die Inselgruppen naturgeschichtlich und ethnographisch auszubeuten. In Hamburg wurde dadurch ein reiches polynesisches Museum zusammengebracht, welches eine Zeitschrift zur Veröffentlichung seiner Schätze herausgab. Im Jahre 1875 fasste das Deutsche Reich auf den von Cook entdeckten Freundschaftsinseln (Tonga) festen Fuss, indem Kapitän Knorr, Kommandant des Kriegsschiffes „Hertha" im Namen des deutschen Kaisers mit dem König Georg einen Vertrag abschloss, wonach der schöne Hafen Taulanga bei Neiafu auf der Insel Vavau in deutschen Besitz gelangte. Es ist zu hoffen, dass die Deutschen ihren Einfluss in Ozeanien immer mehr ausbreiten und ihn dazu benutzen, die Grausamkeit der romanischen Völker und die selbstsüchtige, rücksichtslose Politik der Engländer zu verdrängen, um noch einen Rest der Ureinwohner zu retten und einem gesitteten Leben entgegenzuführen. Im Jahre 1879 begab sich Dr. Finsch, mit Mitteln der Humboldtstiftung ausgerüstet, nach Polynesien, insbesondere nach Mikronesien, zur Anstellung ethnographischer, zoologischer und botanischer Forschungen. In Berlin wurde mit einem Kapital von acht Millionen Mark eine deutsche Seehandelsgesellschaft gegründet [1].

Das australische Festland war noch schwerer zugänglich und ist daher noch später erschlossen worden, als das innere Afrika. Dazu kommt, dass die früheren Entdeckungsreisen meist mit ungenügenden Mitteln ins Werk gesetzt wurden und dass die Zeitungen oft lügenhafte Berichte über ihren Erfolg veröffentlichten. Die Reisen Goyders im Mai und Juni 1857 schienen anfangs zu grossen Erwartungen zu berechtigen. Man glaubte einen ausgedehnten Landsee entdeckt zu haben, aber dieser Lake Torrens erwies sich als ein weniger bedeutendes Binnengewässer. Herr Goyder hatte sich durch Luftspiegelungen täuschen lassen [2]. Geschickter und glücklicher war Gregory, welcher im Auftrage der Regierung von Neusüdwales im Jahre 1858 aufbrach, um Spuren der verunglückten Expedition Leichardts aufzusuchen. Gregory folgte dem Laufe des meist wasserlosen oder wasserarmen Victoriaflusses bis in sein Quellgebiet in der Gegend des Lake Torrens [3]. Es zeigte sich dabei, dass der Wasserspiegel dieses Sees über dem Meeresspiegel liegt. Dr. F. Müller, welcher an dieser

---

[1] Wer sich über die ozeanische Inselwelt eingehender zu unterrichten wünscht, dem empfehlen wir: K. E. Meinicke, Die Inseln des Stillen Ozeans, eine geographische Monographie. Zwei Bände. Leipzig (Frohberg) 1875, 1876.

[2] Neue Expeditionen in das Innere Australiens. Zeitschr. f. allg. Erdk., 1857, Bd. III, Heft 3, S. 271—274. Die letzten Entdeckungsreisen in Australien. Dieselbe Zeitschr. Bd. V, Heft 2, 1858, S. 134—163.

[3] Dieselbe Zeitschr. 1858, Bd. V, Heft 3, S. 268—270; besonders aber desselben

Reise teilnahm. machte ziemlich reiche Ausbeute an Pflanzen[1]. Freilich drang keine einzige der zahlreichen Expeditionen tief in das Innere des Landes ein. Das war z. B. auch bei der Reise Dr. von Schenks und Wilhelmis nicht der Fall trotz der überschwenglichen Schilderungen, welche Schenk nach Europa gelangen liess[2]. Man beschränkte sich auf einen Besuch in den Küstengebirgen, den Grampians, der Viktoriarange.

Die Bestimmung Australiens ist eine höchst seltsame. Ohne Küstengliederung, ohne grosse Ströme, scheint dieses Festland von der Natur zu einem Nomadenland auserlesen. Viehzucht ist daher auch der Haupterwerbszweig der Ansiedler, wenn man von der Ausbeutung der Goldgruben absieht; und die Aufsuchung neuer Weidestrecken musste der praktische Beweggrund der Forschungsreisen sein und bleiben.

An den unwirtlichen Verhältnissen im Innern waren auch lange Zeit die Forschungsreisen gescheitert. Sturt war schon 1845 vom Süden her bis in die Mitte vorgedrungen, musste aber in der dort vorgefundenen Wüstenei umkehren. Im März 1860 wurde Mac Donall Stuart, einer von Sturts Begleitern, von der Kolonie Südaustralien mit einer Forschungsreise beauftragt. Er brach auf vom Fuss des Hamiltonberges, etwa 20 deutsche Meilen nördlich vom Lake Torrens, und hielt sich mehr westlich als Sturt im Jahre 1845. Am 23. April traf der Reisende im Zentrum des Kontinents am Mount Stuart ein und drang am 20. Juni bis auf 200 englische Meilen zum Golf von Carpentaria vor, wo die Feindseligkeit der Eingeborenen ihn zur Umkehr nötigte. Am 1. Januar 1861 trat Stuart eine neue Reise an, welche fast genau in derselben Richtung verlief. Am 24. April erreichte der Forscher den Attack-Creek, den Punkt, wo er im Jahre zuvor hatte umkehren müssen. Dieses Mal drang er weiter vor, durch die Sturts-Plains, ausgedehnte, von tiefen, buschbewachsenen Erdspalten durchzogene Ebenen, bis an die grosse, den Cambridge- und Carpentariagolf voneinander trennende Halbinsel. Nach Osten oder Norden vorzudringen, um die Küste zu erreichen, machte eine ausgedehnte Wüste unmöglich und ebensowenig gelang es, sich westlich durch die undurchdringlichen Buschwälder durchzuschlagen. Man musste auf demselben Wege zurückkehren, den man gekommen war. Am 8. Januar 1862 brach Stuart zu einer dritten Reise auf. Am 5. April hatte er den See Newcastle Waters erreicht und gelangte zuletzt an das Thal des Adelaideflusses.

Am 20. August 1860 war Robert O'Hara Burke, aus Privatmitteln reichlich unterstützt, aus Melbourne aufgebrochen, hatte in Coopers Creek, welchen Sturt 1845 entdeckt hatte, Magazine angelegt und war nach Menindie vorgedrungen. In seiner Begleitung befand sich als zweiter Befehlshaber Landellos, als Astronom Wills, als Arzt Dr. Beckler, als Naturforscher Dr. Becker. Leider geriet Burke schon in Menindie mit seinen Gefährten in Streit, so dass Landells und Beckler sich von ihm trennten. Er ging mit Wills und sechs anderen Leuten nach dem Coopers Creek. Von dort aus gelangte er glücklich bis zur Mündung des Flinderflusses in der Nähe des Golfs von Carpentaria. Der Rückweg bis Coopers Creek

---

Bandes 5. u. 6. Heft, S. 423—438, der Aufsatz des Herausgebers Neumann: A. C. Gregorys Reise durch den australischen Kontinent im Jahre 1858. Nach Gregorys amtlichem Bericht.

[1] Petermanns Mitteilungen, 1857, Nr. 4, 5, S. 199—203.

[2] Ebendaselbst S. 204. Ueber diese und andere Expeditionen vergl. besonders die Zusammenstellung in demselben Jahrgang der Zeitschrift Nr. 9, 10, S. 442, 443. Auch Nr. 11, S. 484.

während der Regenzeit war höchst beschwerlich. Dort erlagen Burke und Wills nach einiger Zeit dem Hungertode. Eine Hülfsexpedition drang bis Coopers Creek vor, wo sie King mit Burkes Papieren auffanden. Bei den Eingeborenen hatte er sein Leben gefristet. Im Sommer 1861 unternahm Landsborough von Norden her eine Reise am linken Ufer des Albertflusses. F. von Müller war unermüdlich thätig für die Ausrüstung neuer Expeditionen zur Aufsuchung von Spuren über Leichardt, welcher seit 1848 verschollen war. Einige dieser Expeditionen nahmen ein höchst unglückliches Ende.

In Neuseeland waren zum Unglück der Bewohner, der unglücklichen Maoris, Gold und Kohlen in Menge entdeckt worden. Mit beispielloser Härte und Ungerechtigkeit wurden die Eingeborenen ihrer Ländereien von den Engländern beraubt und gemordet.

John Forrest unternahm am 30. März 1870 eine grössere Forschungsreise in Westaustralien, von Perth aus sich in mässiger Entfernung von Australiens Südküste haltend. Auf einer Linie von 250 deutschen Meilen Länge fand er nur wasserarmen, waldlosen Felsboden bis Fowlersbay. Nordwestaustralien, bis dahin öde liegend, wurde nun auch in das Bereich der Ansiedelungen hineingezogen. Die Engländer fassten den kühnen Plan, von Hinterindien (Singapore) einen Telegraphendraht über die Sundainseln nach Kap Darwin und von dort aus mitten durch das ganze Festland bis nach Südaustralien zu legen. Am 22. August 1872 konnte diese Linie, vom Kap Darwin bis zum Port Augusta, dem Verkehr übergeben werden, während Kap Darwin schon am 7. November 1871 mit Singapore verbunden war. Die ganze Länge dieser Linie von Thalmouth bis Port Augusta beträgt 2700 deutsche Meilen. Von den Telegraphenstationen aus wurde nun das Innere des Landes durch zahlreiche Forscher untersucht.

Nicht unerwähnt lassen wollen wir die Forschungen des Russen Miklucho-Maklay auf Neu-Guinea, welcher dort eine Zeit lang von den Eingeborenen gefangen gehalten wurde. Er ist ein Schüler von Häckel und hat einen Teil seiner Studienzeit in Jena zugebracht. Englische und deutsche Forscher folgten seinem Beispiel in der Untersuchung der grossen und wichtigen Insel. An den geographischen Aufnahmen der Küste von Neu-Guinea nahm die deutsche Korvette „Gazelle" teil. Dr. A. B. Meyer unternahm 1875 von der Geelvinksbai aus Wanderungen in das Innere der Insel und erstieg das Arfakgebirge bis zur Höhe von 1700 Meter. Der Italiener Albertis, welcher sich schon 1872 im Verein mit Beccari an der westlichen und südwestlichen Küste zoologischen Studien hingegeben hatte, durchforschte 1875 und 1876 die Insel Thule im grossen Golf von Neu-Guinea. Auch von London und von Australien aus unternahm man neue Forschungsreisen nach Neu-Guinea. Die Engländer betrieben dieselben mit grosser Hastigkeit und setzten sich auf der Insel fest, für die es sicherlich ein grosses Glück ist, dass, dank der höchst weisen Politik unseres Staatslenkers, England sich nicht im Alleinbesitz der Insel befindet, sondern denselben mit Deutschland hat teilen müssen.

§ 6. Die Neue Welt.

Die Neue Welt verdient diesen Namen nur insofern, als sie den Europäern zuletzt in den Grundzügen bekannt geworden ist. In Bezug auf genauere Bekanntschaft geht sie zweifellos mit Ausnahme Europas allen Erdteilen voran und Australien ist auch in den rohesten Umrissen erst Jahrhunderte nach Entdeckung Amerikas erforscht worden.

Nach Amerika lockte zuerst Goldgier, religiöser Fanatismus und Eroberungssucht, später wissenschaftliches Streben. Für die genauere Erforschung des amerikanischen Festlandes war es von grosser Bedeutung, dass Humboldt fast seine ganze Kraft und Arbeit diesem Erdteil zuwandte. Was später hinzukam, ist zum grössten Teil Detailarbeit. Den intelligenteren und geordneteren Staaten musste sich von selbst die Aufgabe einer genauen Erforschung der Natur ihrer Gebiete aufdrängen, so vor allen den Vereinigten Staaten, dann Chile und Brasilien, sowie den Küstenkolonieen europäischer Nationen und dem westindischen Inselgebiet. Die von Europa aufgebrochenen Reisenden in Südamerika sind zum grossen Teil noch als Epigonen Humboldts zu betrachten. Bonpland blieb in langer Gefangenschaft sitzen; wir rechnen dahin aber auch Burmeister, Schomburgk, Pöppig und viele andere. Die meisten derselben stehen zu Humboldts Lebzeiten mit ihm in beständiger Verbindung und bewegen sich in ihren Bestrebungen um ihn und seine Forschungen wie die Planeten um die Sonne [1]. Nur die englischen Naturforscher, wie Darwin, Lyell u. a., gingen durchaus selbständig auf neuen Bahnen vorwärts. Für diejenigen Staaten, welche sich aus dem Sumpf roher Halbbarbarei emporzuarbeiten strebten, waren als Grundlage künftiger Forschungen Vorarbeiten und Zusammenfassungen alles früher Geleisteten unerlässlich [2]. In dieser wie in jeder anderen Kulturaufgabe ist Chile seit den fünfziger Jahren allen übrigen südamerikanischen Ländern mit gutem Beispiele vorangeschritten [3]. Den Vorarbeiten folgte dann die mehr oder weniger planmässige Erforschung des Landes. Diese Aufgabe kam sehr bald dem intelligenten und wohlwollenden Kaiser von Brasilien zum Bewusstsein, und alsbald ging er ans Werk [4]. In ähnlichem Sinne ging die Regierung Argentiniens vor [5], wo Burmeister seinen Forschungen mehr und mehr eine systematische Abrundung gab [6]. Herr Gulich, königlich preussischer Geschäftsträger und Generalkonsul in den La Plata-Staaten, erwarb sich nicht geringes Verdienst um die Kenntnis dieser Landschaften, sowie um die Vermittelung derselben nach Deutschland. Ihm verdanken wir auch die erste Mitteilung über den für die damalige Zeit kühnen Plan einer Eisen-

---

[1] Von Burmeisters zahlreichen kleineren Arbeiten sei hier beispielsweise erwähnt: „Ueber die Pampas." Aus einem Schreiben H. Burmeisters an Herrn A. v. Humboldt, d. Mendoza, 16. April 1857. Zeitschr. f. allg. Erdkunde. N. F., Bd. III, Heft 1. Berlin 1857, S. 73—77.

[2] So z. B. die Arbeit des Kriegsministers des vereinigten Argentinien: „Uebersicht der neueren geographischen Arbeiten in der Provinz Buenos Aires. Von Juan Maria Gutierrez." Zeitschr. f. Erdk. 1857, Bd. III, Heft 2, S. 141—147. Vgl. in demselben Heft S. 157—159: „Dokumente zur Geschichte Neu-Mexikos."

[3] S. in demselben Heft S. 159—163: „Die Fortschritte des Unterrichtswesens in Chile." S. 163—164: „Die historisch-geographische Gesellschaft in den La-Plata-Staaten."

[4] In demselben Heft S. 164, 165: „Die beabsichtigte Erforschung einiger minder bekannten (menos conhecidas) Provinzen Brasiliens durch eine grosse wissenschaftliche Nationalexpedition."

[5] Heft 3, S. 270—271 desselben Jahrganges: „Aus der Botschaft des Präsidenten der Argentinischen Konföderation an den legislativen Kongress."

[6] Daselbst S. 217—245. Reise durch die Pampas, Bruchstück aus der später erscheinenden Reise durch Südamerika von H. Burmeister. 1. Abschnitt: „Von Rosario bis zum Pueblo R. Quarto. Bd. IV, Heft 1, S. 1—22: „Ueber das Klima von Mendoza." Dazu ein Nachtrag im 3. Heft S. 256, 257. Band V, Heft 1, 1858, S. 74—76: „Schreiben des Herrn Prof. Burmeister an Herrn A. v. Humboldt, d. Parana, 30. Mai 1858." Bd. III, Heft 4, S. 295—312: Die Fortsetzung von Burmeisters „Reise durch die Pampas". 2. Abschnitt: „Vom Pueblo Rio Quarto bis Mendoza."

bahn von Rosario nach Cordova [1]. Herr von Gülich führte auch selbst nicht unbedeutende Reisen aus, so z. B. im Thal des Uruguay und auf dem Gebiet des Banda Oriental [2]. Die schlechte Verwaltung einiger südamerikanischen Staaten und die dadurch hervorgerufenen politischen Wirren hatten begreiflicherweise häufige Konflikte mit anderen Nationen zur Folge, welche für die Geographie der betreffenden Länder bisweilen mehr nützlich als nachteilig waren. In den fünfziger Jahren gab die Freigebung der Schiffahrt auf dem Paraguay der nordamerikanischen Regierung Anlass zur Erforschung dieses für den Handel wichtigen Stromes. Leutnant Page, Befehlshaber des nordamerikanischen Dampfers „Waterwich",wurde mit dieser Aufgabe betraut [3]. Bei dieser Gelegenheit sah er sich genötigt, einige Bürger der Union gegen die Unverschämtheiten der Regierung der Republik Paraguay in Schutz zu nehmen, was ihm natürlich Feindseligkeiten und Behinderungen von seiten des Präsidenten Lopez zuzog, die aber gerade den entgegengesetzten Erfolg hatten, indem sie der Republik ein nordamerikanisches Geschwader auf den Hals zogen. Ebenso wurde der Verlauf des Parana und Uruguay durch Page erforscht [4].

Der Bau von Eisenbahnen beschleunigte die Zunahme der Kenntnisse bis dahin undurchforschter Gegenden. Einer der früheren Pläne dieser Art war die Honduraseisenbahn, deren Notwendigkeit man umsomehr erkannte, als man sich von der Unausführbarkeit des schon früher aufgetauchten zwischenozeanischen Kanalprojekts glaubte überzeugt zu haben [5]. Die reichen Schätze der mittelamerikanischen Staaten an Gold, Silber und Produkten aus dem Pflanzenreich mussten bessere Verbindungen des Innern mit der Küste als ein dringendes Bedürfnis erkennen lassen [6]. Gold war es ja noch immer, was in erster Linie die Habgier der eingedrungenen Europäer rege machte [7]. Der Plan eines Panamakanals, dessen Ausführung unseren Tagen vorbehalten war, wurde schon damals ernstlich erwogen [8].

Während die Franzosen in ihren amerikanischen Kolonieen einem blossen Ausbeutungssystem huldigten, suchten die Niederländer hier wie

---

[1] Derselben Zeitschr. Bd. V, Heft 1, 1858, S. 72—77.

[2] Ders. Zeitschr. Bd. V, Heft 4, S. 281—305.

[3] „Der Paraguay. Mit Karte. Ders. Zeitschr. Bd. V, Heft 3, S. 273—276. Petermanns Mitt. 1857, S. 401—406, T. 19.

[4] Zeitschr. f. allg. Erdk. N. F. 1858, Bd. V, Heft 5, 6, S. 491—497: „Die Häfen Rosario und Gualeguaychu." Mit Karte. Vgl. Petermanns Mitt. 1857. Heft 9, 10, S. 401—407: „Die neuesten engl. u. amerik. Aufnahmen im Gebiete des La Plata und die Kartographie der Republik Uruguay." Mit Karten Taf. 18, 19, 20. „Prof. Dr. Burmeisters Reise in Uruguay 1856. Nach einem Schreiben des Reisenden d. Montevideo 4. Jan. 1857." S. 407—420. Vergl. auch die zusammenfassende Darstellung „Zur Geographie und Statistik des Staates Buenos Aires" nebst schöner Karte von H. Kiepert. Zeitschr. f. allg. Erdk. N. F. 1858, Bd. IV, Heft 2, S. 131—143.

[5] „Die Honduraseisenbahn." Zeitschr. f. allg. Erdk. 1857, Bd. III, Heft 3, S. 262 bis 267. Mit Karten.

[6] „Die Gold- und Silberregion im östlichen Honduras"; mit Karte. Zeitschr. f. allg. Erdk. 1857, Bd. III, Heft 5, 6, S. 440—481. Vergl. auch: „J. Fröbels Ausflug nach der Provinz Chontales im Staate Nikaragua. Derselb. Zeitschr. Bd. IV, Heft 4, 1858, S. 339—341.

[7] Derselben Zeitschr. Bd. IV, Heft 5, S. 365—378: „Die Expedition der Herren Dr. Blair, Holmes und Campbell nach den Goldwäschen von Caratal in Venezuela im Spätsommer 1857." Nach einem Bericht von Holmes und Campbell. Mit Karte. S. 413—417: „Die neuentdeckten Goldlager im Britischen Nordamerika."

[8] „Kommodore Pauldings Bericht über die Ausführbarkeit eines Panamakanals." Ders. Zeitschr. Bd. IV, Heft 6, 1858, S. 513—515.

in Indien Land und Leute auch wissenschaftlich zu erforschen [1]. Lag der Kolonialbesitz schon meist in verhältnismässig früher Zeit in festen Händen und erfreute sich fester und sicherer Grenzen, so gab es dagegen in den südamerikanischen Republiken nur zu häufig innere Gärungen und äussere Grenzstreitigkeiten mit den Nachbarn, wie z. B. der Grenzstreit zwischen Nikaragua und Neu-Granada [2].

Dass bei der völlig freien Konkurrenz fremder und einheimischer Kräfte das Gebiet der nordamerikanischen Union sich der gründlichsten Durchforschung erfreute, ist selbstverständlich. Agassiz beutete schon früh die zoologischen, Asa Gray in neuerer Zeit die botanischen Schätze des Landes in grossartigem Massstabe aus, und Reisende durchzogen das Land von Ozean zu Ozean [3], und die Ausbeute derselben gab häufig den Naturforschern Europas Anlass zu den wertvollsten Untersuchungen [4]. Aber auch Vorgänge im Inneren der Vereinigten Staaten, deren freie Verfassung bei der riesigen Ausdehnung ihrer Gebiete und der verschiedenartigen Zusammensetzung ihrer Bevölkerung die wunderlichsten gesellschaftlichen und religiösen Blüten trieb, waren nicht selten der direkte Anlass zu gründlicher Erforschung der Verhältnisse einzelner Gegenden. So z. B. bei Gelegenheit der Mormonenbewegung. „Als die Mormonen in Missouri und Illinois von den Gebildeten als der verächtlichste Auswurf der Menschheit betrachtet und von dem Pöbel wie eine vogelfreie Rotte behandelt, nachdem das Mass des Schimpfs, das sie ertragen konnten, voll und ihr Prophet ermordet war, das Land ihrer Leiden zu verlassen sich genötigt sahen, suchten ihre Blicke nach einer Stätte, wo sie fern von den Ländern der „Heiden“ und abgeschieden von allem Verkehr mit der Menschheit das neue Zion errichten und eine „heilige Generation des Herrn“ ungestört heranbilden konnten. Jenseits der unermesslichen Prärieen, die nur der kühne Trapper und Kaufmann, stets auf seiner Hut vor treulosen, raublustigen und blutdürstigen Indianerstämmen, durchzieht; jenseits der Felsengebirge, deren unwegsame Schluchten selbst der verwegenste Biberfänger nur selten betritt, schien ihnen ein Land nach ihrem Herzen zu winken. Noch ruhte auf ihm schwer und düster der Nebel der Sage; aber dort herrschte, was sie suchten, die Stille der Einöde und der Frieden. Wie die Kinder Israel durch die Wüste nach Kanaan, so zogen „die Heiligen des Jüngsten Tages“, von ihrem Propheten geleitet, ihrem gelobten Lande entgegen. Mit Weib und Kind brachen sie im Frühjahre 1846 von Nauvoo am Mississippi auf, wanderten durch Iowa, säten und ernteten jenseits der Grenzen dieses Staates, verbrachten in Elend und Entbehrungen einen harten Winter in den Indianersteppen und langten endlich, nach

---

[1] Vgl. ders. Zeitschr. Bd. IV, Heft 1, 1858, S. 22—36: „G. A. v. Klöden, „Ueber die niederländischen und französischen Besitzungen in Guyana.“

[2] Vgl. die schöne Karte von Kiepert über Neu-Granada. Zeitschr. f. allg. Erdk. 1858 Bd. IV, Heft 1.

[3] „Möllhausens Reise in den westlichen Teilen der Vereinigten Staaten.“ Derselben Zeitschr. Bd. III, Heft 3, S. 260—252. Balduin Möllhausen, Tagebuch einer Reise vom Mississippi nach den Küsten der Südsee. Eingeführt von Alexander von Humboldt. Leipzig (H. Mendelssohn) 1858. Julius Fröbel, Aus Amerika, Erfahrungen, Reisen und Studien. Zwei Bände. Leipzig (J. J. Weber) 1857, 1858. J. G. Kohl, Ueber die Hydrographie und Entdeckungsgeschichte der Bai von San Francisco. Zeitschr. f. allg. Erdk., 1858, Bd. IV, Heft 4, S. 293—325.

[4] Von den zahlreichen Arbeiten des geistvollen Meteorologen H. W. Dove sei hier beispielsweise erwähnt: „Ueber das Klima von Cayenne.“ Derselben Zeitschr. Bd. IV, Heft 4, S. 341—347.

einer Reise von mehr als 300 geographischen Meilen, meistens durch ein von Indianern gefährdetes Gebiet, zum Teil auf ganz unbetretenen Pfaden, im Juli 1847 im Land ihrer Sehnsucht an. Das war in der That ein Land, wie es die Natur zum Zufluchtsort für eine Sekte geschaffen hat, welche von der Welt wie eine Schar Aussätziger mit Zorn und Hohn ausgestossen wird; diese kahlen Einöden mit ihren Salzseen und Salzflächen, die trostlosen Felder von Artemisien und Chenopodiaceen, auf welchen selbst von Indianerstämmen nur die allerrohesten, die fast ausschliesslich von Wurzeln wildwachsender Pflanzen leben, ihr armseliges Dasein fortspinnen mögen, — diese grosse Salzwüste schien durch ihre abschreckende Armut von der Natur gefeit zu sein gegen die Begehrlichkeit zivilisierter Menschen. Mehr denn 4000 Fuss über den Meeresspiegel emporgehoben, durch einen anhaltenden und oft strengen Winter, mehr noch durch die Dürre des Sommers geplagt, ist sie überdies durch natürliche Barrieren der stärksten Art von aller Welt geschieden. Von den Kulturländern im fernen Osten durch weite Prärieen getrennt, deren Urbarmachung und Besiedelung noch eine lange Reihe von Dezennien in Anspruch nehmen musste, ist das Becken des grossen Salzsees auf allen Seiten von hohen und wilden Gebirgen eingeschlossen, die zum Teil die Linie des ewigen Schnees überragen und deren wenig bekannte Engpässe während der vier bis fünf Wintermonate durch den in ihnen oft bis zu einer Höhe von 50 Fuss zusammengewehten Schnee ganz ungangbar werden. Kein Fluss durchbricht diese Ketten, um einen Weg zum Ozean zu finden; keine natürliche Verkehrsstrasse verknüpft dieses in der Mitte des Kontinents gelegene Plateau mit irgend einer Meeresküste oder auch nur mit einer bevölkerten Binnenlandschaft. Weit entlegen von allen Wohnsitzen zivilisierter Menschen, ausserhalb aller Verkehrsstrassen, in sich abgeschlossen und ohne natürliche Hilfsquellen, welche die Menschen anlocken konnten, schien das Land am grossen Salzsee den Mormonen alle Eigenschaften zu besitzen, welche die Begründung und das Wachstum ihrer eigentümlichen Theokratie vor menschlichen Eingriffen sicherstellen konnten. Und hier zog sich am westlichen Fusse der Wahsatschberge ein schmaler Streifen anbaufähigen Landes hin, reichlich getränkt von Quellen, die, von dem Schnee des Hochgebirges auch während des Sommers hinlänglich genährt, in der regenlosen Jahreszeit eine Bewässerung der Felder und Gärten möglich machten. Hier beschlossen die Heiligen des Jüngsten Tages ihre Hütten aufzuschlagen, die natürliche Oase in ein Kulturland umzuwandeln und nach ihren Satzungen ein Gemeinwesen zu begründen, welches, auf eigene Anstrengungen und durch eigene Kraft gestützt, des Verkehrs mit anderen entraten könne.

Sicherlich ist es bewundernswürdig, was menschliche Kraft hier in wenigen Jahren geleistet hat. Hier fehlten fast alle Bedingungen, welche entlegenen Ansiedelungen sonst ein Gedeihen zu sichern pflegen; hier fand man weder weite Fluren fruchtbaren Ackerbodens unter einem gedeihlichen Klima, noch mineralische Schätze, deren Ausbeutung einen Gewinn versprach, welcher als genügende Entschädigung für ein mühseliges, entbehrungsvolles Leben betrachtet werden konnte; selbst an einem für jede Ansiedelung so wichtigen Produkt wie Bau- und Brennholz fehlte es in der nächsten Umgebung: es konnte nur mit Mühe und nur während des Sommers, wo alle Kräfte durch die Feldarbeit in Anspruch genommen sind, aus den im Winter unzugänglichen Gebirgsschluchten herbeigeschafft werden. Angesichts der vollkommenen Abgeschlossenheit des Terrains

zeigte sich auch nicht die geringste Aussicht, durch Handelsthätigkeit ergänzen zu können, was der Boden versagte. Unter solchen Umständen ist das rasche Aufblühen der Mormonenkolonie in der an wunderbaren Leistungen menschlicher Thätigkeit so reichen Geschichte der Vereinigten Staaten sicher eine der merkwürdigsten Erscheinungen, welche auf schlagende Weise zeigt, was ein beharrlicher Sinn vermag. Anfangs lebten die Mormonen von Wurzeln und von Tierhäuten, womit sie ihre Wagen und Wohnungen zum Schutz gegen den Regen geschirmt hatten; aber schon nach zwei Jahren waren 6000 Acres in Kultur, Mahl- und Sägemühlen in Thätigkeit; 1849 erhob sich, 40 Miles nördlich von der Hauptstadt, bereits eine zweite Ansiedelung am Weber-River, im folgenden Jahre eine dritte am Ogdens Creek; auch im Süden der Hauptstadt, an der Mündung des Timpanogos, hatte sich eine Ortschaft gebildet, und überall am Fusse des Gebirges, wo Quellen und Bäche aus den wilden Bergschluchten hervorbrachen, entstanden blühende Farmen. Die Hauptstadt selbst hatte nach wenigen Jahren bereits 8000 Einwohner. Mit Energie und nach einem festen System wurde die weitere Ausbreitung der Kolonisation in die Hand genommen, hauptsächlich zu dem Zweck, die Einwanderung auswärtiger Mitglieder der Sekte zu erleichtern. Um diesen den weiten Weg durch das ungesunde Mississippithal und die Prärieen zu ersparen, reichten ihnen die Mormonen des Salzsees die helfende Hand nach dem südlichen Kalifornien hinüber, in dem sie längs des Westrandes der Wahsatschberge eine Reihe von Ansiedelungen anlegten, welche den in kalifornischen Häfen gelandeten Glaubensgenossen bei ihrem Wege durch die Wüsten des Salzseebeckens als Stationen dienen konnten. So erhoben sich allmählich südlich vom Utahsee die Städte Paysan, Nepbi, Manti, Fillmore und — die südlichste von allen — Cedar City[1].

Lange schon hat die Ausrottung der Indianerstämme Nordamerikas die Aufmerksamkeit der Regierung auf sich gezogen. Auch hier gehen die Ureinwohner an der Rücksichtslosigkeit und an den Lastern der Weissen zu Grunde, wenn das Verfahren der Yankees gegen die Rothäute auch nicht immer so grausam und rechtswidrig ist wie dasjenige der Engländer gegen die Südseeinsulaner[2].

Zu den bisher erwähnten Momenten für die Förderung geographischer Kenntnisse kamen nun noch die Kolonisationsbestrebungen der amerikanischen Kulturstaaten. So z. B. suchte Chile sich an der Magelhaensstrasse anzusiedeln[3], und die Union warf lüsterne Blicke auf Mittelamerika, um sich womöglich den Besitz des zu durchstechenden Isthmus zu sichern[4].

Ungeheure Wirkungen übte der Enthusiasmus und die Opferwilligkeit der Nordamerikaner für die Erforschung des gesamten Erdteils. Als Professor Agassiz, der den Enthusiasmus der Nordamerikaner für Naturkenntnis zwar nicht hervorgerufen, aber in wissenschaftliche Bahnen gelenkt hat, im Jahre 1855 sein grosses Werk: „Contributions to the Natural

---

[1] Von Fort Laramie nach dem Grossen Salzsee. Mit Karte. Zeitschr. f. allg. Erdkunde. 1858. Bd. IV, Heft 6, S. 468—502.

[2] Die Indianer im Gebiete der Hudsonsbai-Compagnie. Derselben Zeitschr. Bd. V, Heft 1, S. 70—74.

[3] Das chilenische Kolonisations-Territorium an der Maghelaensstrasse. Zeitschr. f. allg. Erdk. 1857. Bd. III, Heft 4, S. 312—358.

[4] Nachrichten über Lieut. Cravens Expedition zur Erforschung der interozeanischen Kanalroute durch die Provinz Choco. Derselben Zeitschr. Bd. V, Heft 2. 1858. S. 174—182.

History of the United States" ankündigte, ein Werk, das in 10 Lieferungen (je eine per Jahr zu 12 Dollars) erschien, subskribierten darauf nicht weniger als 2800 Amerikaner aus allen Teilen der Union[1]. Bald nachher legierte ein Bostoner Kaufmann Gray zum Zweck eines neuen zoologischen Museums 50000 Dollars. Da dies aber zu dem beabsichtigten Bau nicht ausreichte, so wurde in Boston, im Jahre nach der schweren Krise von 1857, eine Subskription zu dem Zweck unter den Kaufleuten eröffnet, welche weitere 70000 Dollars lieferte. Aber auch diese genügten nicht, und nun legte sich der Staat Massachusetts ins Mittel und steuerte weitere 100000 Dollars bei. Jetzt wurde der Bau begonnen. Als er zu einem Vierteil fertig dastand, da arbeiteten bereits 12 Assistenten unter Agassiz an der Einordnung der Exemplare[2].

Durch das energische Vorgehen der Union wurde auch der Wetteifer der kanadischen Regierung rege[3], wenn auch die dortigen Veranstaltungen kaum vergleichbar erscheinen mit denjenigen des Smithsonion Institution[4]. Französische und deutsche Reisende vollendeten die Gemälde amerikanischen Naturlebens, wie z. B. Kohl in seinen trefflichen Schilderungen Nordamerikas und Heller in der anziehenden Darstellung über den Pik von Orizaba[5]. Die Amerikaner beschränkten sich keineswegs auf Untersuchung des Landes und seiner Bewohner. Auch die Tiefen des Ozeans und die Höhen des Luftmeers wurden Gegenstände ihrer Untersuchungen, wie die Arbeiten des genialen und umsichtigen Maury bekunden[6].

Die Grossartigkeit amerikanischer Reisewerke und der Luxus ihrer Ausstattung steigern sich nicht selten bis zum Unglaublichen[7]. „In den

---

[1] Die zwei ersten Bände enthalten die Schildkröten. Es galt, viel Material zu haben. Als sich die Kunde davon in der Union verbreitete, erhielt Agassiz von allen Seiten soviel zugesendet, dass er innerhalb eines Jahres einmal tausend lebende Schildkröten hatte.

[2] Gegen 2000 grosse Zinnkannen wurden in alle Welt versendet, um weitere Alkoholexemplare von Tieren aufzunehmen und zurückzubringen. An derselben Universität Cambridge bestanden bisher schon, von einzelnen Privatleuten in Boston dotiert, Lehrstühle für vergleichende Anatomie und für Zoologie. Nun wurde ein neuer Lehrstuhl für Embryologie allein gegründet, ein Katheder, welches damals in ganz Europa noch nicht existierte. Und alles das thaten im wesentlichen Kaufleute, deren einer der Universität eine halbe Million testarisch vermachte. Vergl.: „Nordamerikanische Aquarien und nordamerikanischer Eifer für Naturforschung" von Dr. Weinland, in der Zeitschrift: Der Zoologische Garten. Jahrg. II, Nr. 1, Okt. 1860, S. 12. Zwei starke Oktavbände, jeder von beinahe 900 Seiten, enthalten die im Dezember 1856 dem 34. Kongress der Vereinigten Staaten von Nordamerika vom Präsidenten vorgelegte Jahresbotschaft mit sämtlichen das Verwaltungsjahr betreffenden offiziellen Dokumenten. Es ist somit in diesen jährlich wiederkehrenden offiziellen Sammlungen ein leichtes und sicheres Mittel gegeben, sich einen vollständigen Ueberblick über die inneren und äusseren Verhältnisse der Vereinigten Staaten zu verschaffen. Petermann, Geogr. Mitth. 1857. Nr. 45, S. 226.

[3] Petermanns Mitth. 1857. Nr. 6, S. 277, 278.

[4] Daselbst S. 279.

[5] K. B. Heller, Der Vulkan Orizaba und seine Umgegend bis zur Küste des Mexikanischen Meerbusens. Mit Karte. Petermanns Mitth. 1857. Nr. 9, 10, S. 367—379. Vergl. daselbst die litterarische Uebersicht S. 445—450.

[6] Das Telegraphen-Plateau des Nordatlantischen Ozeans. Von Lieut. Maury, Chef des Hydrographischen Departements der Vereinigten Staaten Nordamerikas in Washington. Petermanns Mitth. 1857. Nr. 12, S. 507, 508. Mit Karte von Petermann.

[7] Petermanns Mitth. 1858. Heft 3, S. 119: „Mehrere Senatoren machten darauf aufmerksam, dass Druck und Ausführung dieser Werke dem Kongresse weit mehr Ausgaben verursachten, als sie einem Privatmann verursachen würden, und dass manche mit der Herstellung beauftragte Personen sich in wenigen Jahren ein fürstliches Vermögen erworben hätten. Mag man darin auch zum Teil eine Erklärung für die an-

Verhandlungen des amerikanischen Kongresses während der letzten Tage des Januar 1858 kamen die jährlichen Ausgaben desselben für die Herstellung der offiziellen Druckwerke zur Sprache. Diese Ausgaben haben sich in den letzten Jahren zu enormen Summen gesteigert: für den 32. Kongress betrugen sie 950000 Dollars, für den 33. Kongress fast 1700000 und für den 34. Kongress 2300000 Dollars. Als Beispiele, wie teuer die Herstellung solcher Werke zu stehen käme, wurde unter anderem erwähnt, dass ein Band des offiziellen Berichts über Kommodore Perrys Expedition nach Japan 99000 Dollars, ein aus drei Bänden bestehender Patent Office Report für 1856 110000 Dollars, der siebenbändige Bericht über Leutnant Gilliss Astronomische Expedition 115000 Dollars, Schoolkrafts Information concerning the Indians bis jetzt 200000 Dollars, Emorys Bericht über seine Aufnahme der Grenze zwischen Mexiko und den Vereinigten Staaten 347000 Dollars, sechs Bände von den Berichten über die Eisenbahnrouten nach dem Stillen Meere 473000 Dollars, die Berichte über die Aufnahmen im Grossen Ozean fast 833000 Dollars gekostet hätten[1].

Eine für den europäischen Massstab damaliger Zeit unerhörte Erscheinung war das unglaublich schnelle Entstehen und Anwachsen nordamerikanischer Städte. In den ersten Monaten des Jahres 1859 fand man am Fuss des Pikes-Peak in Kansas die ersten Spuren von Gold. Schon im April 1860 war dort eine Stadt von 20000 Einwohnern entstanden, und der Kongress sah sich genötigt, ein neues Territorium Namens Idaho zu schaffen. Nicht minder zauberhaft wirkten die Silbergruben, welche man 1859 am Washoefluss in Nevada, an der Ostseite der Sierra Nevada, entdeckte. Aus Kalifornien kamen zahlreiche Silberjäger herbei, und die Ortschaften Genua, Carson-City, Silver-City und viele andere wuchsen gleichsam über Nacht aus dem Boden. Aehnliche Erscheinungen wiederholten sich in Britisch-Columbia am Fraser-River; ebenso im nördlichen Mexiko, wohin sich ein Strom von Goldgräbern von Norden her ergoss.

Abbé Brasseur aus Bourbourg berichtete im Jahre 1861 über die Landenge von Tehuantepek, Oaxaka und Guatemala. In Peru war gleichzeitig der berühmte Geologe Forbes im Auftrage der Londoner Gesellschaft der Wissenschaften mit bergmännischen Untersuchungen beschäftigt, Gran-

---

geführten ungeheuren Summen finden, so liegt doch der eigentliche Grund in der überaus luxuriösen Ausstattung. Es ist gewiss zu loben, wenn die Resultate wichtiger und grossartiger Arbeiten auch in einem entsprechenden Gewande dem Publikum vorgelegt werden, und noch mehr ist es anzuerkennen, dass die Regierung der Vereinigten Staaten ihre Publikationen mit der grössten Liberalität an Gesellschaften und Gelehrte der ganzen gebildeten Welt verteilt; auf der anderen Seite aber scheint es ausser Frage, dass die Amerikaner während der letzten Jahre ein besonderes Steckenpferd in diesem äusseren Gewand gesucht und manche ihrer Publikationen ausgestattet haben.“ Die Illustrationen waren oft überaus prächtig im Gegensatz zu der eigentlichen Arbeit, bezüglich welcher man in Europa damals höheren Ansprüchen genügte und daher auch zu höheren Ansprüchen berechtigt war. Man vergleiche z. B. die gleichzeitige Arbeit: Major-General Edward Sabine: „Observations made at the magnetical and meteorological observatory at Toronto in Canada.“ Vol. III. 1846, 1847, 1848. With Abstracts ob observations to 1855 inclusive. London (Longman & Co.) 1857.

[1] In Deutschland verstand man schon damals die Ausbeutung auch fremder Arbeiten auf eine weniger kostspielige, darum aber nicht minder streng wissenschaftliche Weise. Vergl. z. B. Petermanns hübschen Bericht (Petermanns Geogr. Mitth. 1858. Nr. 4, S. 151) aus dem englischen Werk: „Deep Sea Soundings in the North Atlantic Ocean between Ireland and Newfoundland, made in H. M. S. Cyclops, Lieut.-Commander Dayman, in June and July 1857.“ London, published by the Admirality, 1858.

didier berichtete über seine Reisen in Bolivia und Peru und Du Graty über die Natur von Paraguay [1].

Wenn man einerseits mit Bewunderung den Leistungen der Nordamerikaner auf wissenschaftlichem Gebiete folgt, so darf man dagegen auch die Kehrseite nicht vergessen. Welchen furchtbaren Grad der Verwilderung mussten z. B. die Zustände der Gesellschaft während des grossen Bürgerkriegs angenommen haben, wenn solche Erscheinungen möglich waren wie die Kompanie der Riflewomen unter dem Kommando der drei Töchter des Obersten Stevenson in den Südstaaten. Wie man auch diese Erscheinung aus den Zuständen erklärlich finden mag, immerhin bleibt ein Weib, welches Krieg und Mord zu seinem Beruf macht, ein alle Weiblichkeit mit Füssen tretendes, verlorenes und verächtliches Geschöpf. Bei solchen Erscheinungen brauchen wir Deutsche das grosse freie Amerika wahrlich nicht zu beneiden! [2]

Um die wahren Ursachen der Nachtseiten des amerikanischen Lebens einzusehen, braucht man nur einen Blick in die Geschichte rückwärts zu thun [3]. Unbekannt mit höheren Genüssen, hängen sie ihr schwaches Herz an Tand und Erbärmlichkeiten und frönen gleich Indianern einer ungezügelten Wollust. Die Sucht, bei möglichst geringer Arbeit in möglichst kurzer Zeit soviel Geld wie möglich zu erwerben, liegt in der angelsächsischen Natur. Tausende, welche in den Städten der Union völlig unthätig umherlungern wie Lazzaroni, haben doch wenigstens die Taschen voll und geben ihre Dollars weit sorgloser aus als wir unsere Pfennige. In einer Stunde verdienen sie oft durch irgend einen Humbug oder Yankeetrick soviel, wie sie gebrauchen, um während der übrigen Tageszeit, die Beine auf dem Tisch, die Zeitung in der Hand, den Hut auf dem Kopf, die Zigarre im Munde, in der Halle eines Gasthofes zu sitzen oder auf der Schwelle einer Grocery, um mit dem Taschenmesser ein Stück Holz zu zerschnitzen. Das Sprichwort sagt, der Amerikaner werde mit dem Taschenmesser in der Hand geboren [4].

---

[1] Alfred M. Du Graty, La Republique de Paraguay. Brüssel, Leipzig u. Gent 1862. Das Werk enthält gute Notizen über Naturgegenstände, über Pflanzen, Tiere u. dgl. m. mit Angabe der Volksnamen und der wissenschaftlichen Bezeichnungen. Ueber das Goldland Arizona vergl. die Zeitung „Deutschland". Weimar, Juli 1864.

[2] Ebensowenig beneiden wir Amerika um den ihm eigentümlichen Humbug. Der Amerikaner liebt bunte Bändchen und Flitterschmuck, Kindereien und Lächerlichkeiten, geheime Verbindungen wie diejenige der Oddfellows, der Druiden, der Ritter vom goldenen Zirkel (ein politischer Verein zur Opposition gegen die Regierung), der Söhne von Malta (zur Vorbereitung einer Eroberung von Cuba), der Good Templars (zur Beförderung der Temperenz), der Cherokees, Chohtaws, Sioux, Apaches u. a. geselliger Vereine, welche die Gebräuche der Rothäute nachäffen, Zelte aufschlagen, Bogen und Pfeile führen, Häuptlinge wählen, Kriegsrat halten, ein Schlachtgeschrei ausstossen, sich braun färben und tättowieren; der religiösen, politischen, geselligen Vereine von Männern und Frauen mit ihren Beamten, Rangabzeichen, albernen Zieraten und anderen Thorheiten, so dass jeder Fremde es unbegreiflich findet, wie sonst verständige Männer solchen Kindereien jemals Geschmack abgewinnen können. Die Sache erklärt sich aber sehr einfach, wenn man bedenkt, dass die amerikanische Kultur eine höchst einseitige ist, dass die höchste Bildung, nämlich die ästhetische, ihnen gänzlich abgeht. Wie lächerlich nimmt sich die amerikanische Reiterei aus. Ein Kavallerieregiment würde in einem europäischen Zirkus grosse Heiterkeit erregen.

[3] G. Bancroft, Geschichte der Vereinigten Staaten von Nordamerika, deutsch von Kretschmar. Band I—VII. Leipzig 1845—1859.

[4] Hübsche Proben von Humbug findet man in den Briefen aus Amerika von einem in Amerika lebenden Deutschen. Illinois, 1. Juli 1864. Dresdener Journal, Sept. 1864. Wie tief der Humbug selbst in die ernstesten und einflussreichsten Berufs-

Die traurigste und für uns unverständlichste Seite des amerikanischen Lebens ist aber der Humbug, welcher mit Religion und Humanität getrieben wird. In einem Städtchen von nicht ganz 2000 Einwohnern, zu welchem 1855 durch ein Häuschen am Walde der erste Grund gelegt wurde, befanden sich im Jahre 1864 zwei Bahnhöfe (der Quincy-Chicago und der Illinois Central rail road), von denen täglich ausser Sonntags 24 Züge, 12 nach Norden und 12 nach Süden, abgelassen wurden, zehn bis zwölf Kaufläden (groceries), drei Apotheken, fünf Aerzte, ein Postamt, welches etwa 30000 Briefe befördert, eine Maschinenfabrik und -Giesserei, drei Holzhöfe, zwei Schulhäuser und — fünf religiöse Bekenntnisse mit vier Kirchen. Es gibt Städtchen mit halb soviel Kirchen wie Einwohnern. Dabei herrscht nirgends wahre Frömmigkeit. Die Kirche ist lediglich Sport und Modesache. Wo zwei Personen in Bezug auf den bedeutungslosesten Punkt der Glaubenslehre voneinander abweichen, da müssen sie durchaus einen besonderen Prediger haben, und es wird unter irgend einem auffallenden Namen eine besondere Gemeinde gegründet. Ausserdem betrachten die Yankees die Kirche als einen Mittelpunkt geselliger Vereinigung. Das schlimmste aber ist, dass man den Sonntag als den Tag

kreise eingedrungen ist, davon gibt die A. A. Z., Nr. 140 v. 19. Mai 1864, in der Beilage ein auffallendes Beispiel: „Die Senatoren im Kongress der Vereinigten Staaten haben jedweder ihren Pagen, junge Leutchen ihrer Verwandtschaft, hoffnungsvolle Vettern, die sie beim Antritt ihrer parlamentarischen Laufbahn mit diesen Ehrenstellen, welche nebenbei mit einträglichen Einkünften verbunden sind, belehnen. Ihre gewöhnliche Aufgabe ist nicht schwierig zu erfüllen. Einige vertraute Handleistungen im Dienste der Honorabeln, ihre Anwesenheit hinter den Stühlen derselben, das Nachtragen der Dokumente und Bücher, kleine Botschaften — das ungefähr ist die Summe der Pflichten unserer jungen Edelknaben, denen nur noch der blaue, silberverbrämte Samtmantel und das Barett mit der wehenden Feder fehlen mag, um ganz den Edelknaben europäischer Fürsten zu gleichen. Vor kurzem starb in Washington ein solcher ‚Page', der im hochwichtigen Regierungsleben schmerzlich vermisst wird. Er wurde als eines der Haupträder in der parlamentarischen Kongressmaschinerie bezeichnet und figurierte 15 Jahre lang in den Kongresshallen zu Washington. Er war zuerst von Lime Boyd von Kentucky eingeführt und seitdem immer wieder bei jeder erneuerten Sprecherwahl als Page angestellt. So fungierte er während der Administration im Hause durch Banks, Orr, Pennington, Crow und Colfax. Sein Berufskreis als Sprecherpage hatte sich weiter ausgedehnt und ging über die beschränkten Grenzen der gewöhnlichen Pagen hinaus. Er war unfehlbar in jeder Sitzung an der Seite des Sprechers. Den Ellbogen auf dessen Tafel gestützt, lauschte und beobachtete er, den Finger an den rechten Mundwinkel gelegt, alles, was rund um ihn her vorging. Er kannte jedes einzelne Mitglied des Hauses aufs genaueste und war der beste Gelehrte im parlamentarischen Recht. Er hatte eine solche Gewandtheit und so vielen Takt, dass er dem Sprecher im Moment, wenn es notwendig war, zu soufflieren wusste, ohne dass es jemand bemerkte. Ja, so vollständig verliess sich der ungeschickteste aller, die jemals den Sprecherstuhl eingenommen, Herr Pennington von New Jersey, auf das rechte Stichwort von ‚Thad' (Thaddäus Morrice, so hiess der unersetzliche Sprecherpage), dass, wenn ein Mitglied sich erhob, Herr Pennington ohne weiteres begann: ‚Der Herr oder das Mitglied von ...', und nun flüsterte der getreue Genius von Thad dem honorabeln Vorsitzer des Hauses das Wort zu. Man erzählt sogar, dass Herr Pennington oft kaum die Fragestellung finden konnte, aber unbekümmert um den Gedanken durfte er nur den Mund öffnen, nur mit irgendwelchen beliebigen Worten zu reden anfangen — und er konnte sicher sein, dass ihm die geeignete Fortsetzung seines unwillkürlichen Gedankengangs zugeflüstert wurde. Aber nicht allein dem Automaten Pennington erging es so, selbst auch Banks und Colfax; letzterem, der gegenwärtig als Sprecher des Hauses den Stuhl innehat, war Thaddäus Morrice unentbehrlich geworden. Alle Mitglieder tragen Leid um ihn. Obgleich der Verstorbene während seiner interessanten fünfzehnjährigen Laufbahn in den Hallen vom Knaben zum Mann gereift, wird sein Andenken darin doch fortleben unter seinem wohlerworbenen Titel: der Sprecherpage."

der folterndsten Langenweile ansehen muss, dass man, um diesen traurigen Tag nur hinzubringen, von einer Kirche in die andere, von einer Sonntagsschule in die andere läuft und diese gottselige Sonntagsmarter endlich abends von acht bis zehn Uhr mit einem prayer-meeting beschliesst. Am schlimmsten sind dabei die Deutschen daran. Das erwähnte Städtchen war eine so fanatische Temperenzirrenanstalt, dass man für ein Glas Bier vergebens 100 Dollars geboten haben würde, und dass ein gutmütiger Farmer, welcher es wagte, von seinem Wagen aus um ein Billiges Cider, ein durchaus gesundes, nicht berauschendes Getränk, an die Bürger zu verkaufen, mit Arrest bedroht wurde. In demselben Städtchen gab es Methodisten, Baptisten, Presbyterianer, Katholiken und eine freie Gemeinde. Die Methodisten teilten sich bloss in nördliche und südliche, bischöfliche und nicht bischöfliche, deutsche und englische, die sich alle gründlich hassten und mieden. Ihre meist im Walde stattfindenden Camp meetings standen nicht gerade im Ruf übertriebener Sittlichkeit, ganz natürlich, da gewaltsame religiöse Aufregung stets die Geschlechtsempfindungen in Mitleidenschaft zieht. Die Baptisten zerfielen in vier Sekten: 1. Missionary baptists, 2. Campbelliten nach ihrem Gründer Campbell, den sie aber verleugnen und sich daher Disciples of Christ nennen, 3. Freewill baptists und 4. strenge Baptisten (iron sides). Die Presbyterianer zerfallen in die alte und neue Schule und die Cumberland-Presbyterians, welche im Cumberlandgebirge in Tennessee zuerst auftauchten und 1834 den ersten Anlass zu den vielberufenen Revivals gaben. Die freie Gemeinde umfasst, äusserst logisch, Lutheraner, Protestanten und Evangelische. Nur die kleine katholische Gemeinde duldet keine Parteiungen und Sektierungen. Die Predigten sind meist die abgeschmackteste Dogmatik, ohne Saft und Kraft, ohne Religion des Herzens, ohne irgendwelchen Wert für das Leben [1]. Es gehörte zum guten Ton, einer der Kirchen anzugehören, aber es war auch eine recht kostspielige Sache. Ausserdem musste jedes Mitglied einer Gemeinde unbedingter Temperenzler sein. Ein Glas Bier oder Wein zu trinken, wurde als Todsünde betrachtet. Ein in roten oder schwarzen Saftian gebundenes Exemplar des Buches der Bücher musste mitten im Parlour auf dem Tisch liegen. Im geselligen Leben sind die Hauptmomente die Quilt parties und die Totenwachen (Death watch), bei denen es in ausgelassenster Weise zugeht, so dass die letzte Ehre, die man dem Toten erweist, in eine förmliche Lustbarkeit ausartet [2].

Die brasilianische Regierung liess die Erforschung ihres ungeheuren Gebiets längs der Ströme durch verschiedene Reisende weiterführen [3].

---

[1] Die meist völlig unwissenden Geistlichen halten z. B. drei Reden hintereinander über den Turmbau zu Babel, werfen sich über Lots Weib, wobei sie kirschrot vor Eifer werden, und erbauen ihre Zuhörer durch Konjekturen über Henochs Grossvater. Meist faseln sie im Alten Testament herum, suchen Trauben an den Disteln und schwatzen den mit wahrer Engelsgeduld lauschenden Hörern das einfältigste Zeug vor.

[2] „Das Quilt ist eine bunte, durchnähte, in den verschiedensten Mustern gestickte oder gewirkte Bettdecke, der Hauptschmuck des einzigen Zimmers einer Familie des Mittelstandes, der Stolz der Amerikanerin. Und mit Recht. Denn ist das Quilt gekauft, so bildet es durch seinen Preis eine Art Hausschatz; über das Sanktuarium des gemeinsamen Lagers gebreitet, wird es mit Ehrfurcht betrachtet, wie der hölzerne Himmel bei unseren Vorfahren; ist es aber genäht, dann ist die darauf verwendete, oft jahrelange Mühe und Arbeit allein hinreichend, um es der Besitzerin über alles teuer zu machen." Dresdener Konstitutionelle Zeitung, 25. Sept. 1864.

[3] Vergl. „Brasilien und der Süden von Amerika". Magazin f. d. Litteratur des Auslandes, 15. Juli 1865, S. 404.

Ausserdem wurde Brasilien noch von zwei anderen Expeditionen durchstreift, einer spanischen und einer nordamerikanischen. Seit 1862 bereiste die spanische Expedition die verschiedensten Gebiete Südamerikas, namentlich die Südprovinzen Brasiliens, die Laplata-Staaten, Chile, Bolivia, Peru, Ecuador, dann Mittelamerika, Mexiko, Kalifornien. Der Führer Dr. Almagro ging von Guayaquil über die Anden den Amazonenstrom hinab. In Tabatinga traf er mit Agassiz zusammen, welcher im Sommer 1866 von der nordamerikanischen Regierung auf eine Forschungsreise entsandt war, auf welcher er gleich in den ersten Monaten 1163 neue Fischarten sammelte. Seebach aus Göttingen bereiste Mittelamerika zur Erforschung der Vulkane. Es stellte sich dabei heraus, dass Mittelamerika eigentlich keine zusammenhängende Kordillere besitzt. Im März 1866 begab Seebach sich im Auftrage des Königs von Hannover nach Griechenland, um die Insel Santorin zu erforschen. Interessante und zusammenhängende Beobachtungen über die Vulkane von Quito machte Moritz Wagner, angeregt durch Humboldt, auf seiner Reise in Südamerika[1].

In Mexiko war inzwischen der Krieg mit Frankreich ausgebrochen, welcher nach der Einnahme der Hauptstadt durch die Franzosen den unglücklichen Kaiser Maximilian von Oesterreich dorthin führte[2]. Von

---

[1] Moritz Wagner, Die Vulkane und Kegelberge der westlichen Kordilleren von Quito in Südamerika. Westermanns Illustr. Deutsche Monatshefte, Okt. 1865, S. 53 ff.

[2] Eine hübsche Zusammenfassung der Geschichte Mexikos enthält die Dresdener Konstitutionelle Zeitung vom 28. Mai 1865. Ich möchte den Lesern den männlichen Schluss der Antwort des Präsidenten Juarez auf die Einladung des neuen Kaisers zur Verständigung nicht vorenthalten. Derselbe lautet: „Sie sagen auch, dass Sie nicht zweifelten, durch eine Beratung unter uns werde der Friede herbeigeführt und mit demselben das Glück der mexikanischen Nation; Sie sagen ferner, dass dann in Zukunft das Reich, welches mich auf einem hohen Ehrenposten erblicken solle, auf meine Talente, sowie auf meine patriotische Beihülfe zur Förderung des allgemeinen Besten würde zählen können. Es ist gewiss, dass die Geschichte unserer Zeit die Namen grosser Verräter aufbewahrt, welche Eide, Ehrenwort und Versprechungen gebrochen haben, welche ihrer Partei und ihren Grundsätzen, sowie ihrer Vergangenheit und allem, was dem Menschen teuer und heilig sein muss, untreu geworden sind. Wahr ist es auch, dass in allen Fällen von Verrat der Verräter durch Ehrgeiz oder Herrschsucht, sowie durch den Wunsch, seine eigenen Leidenschaften und selbst seine Laster zu befriedigen, geleitet worden ist. Aber der, welcher jetzt mit dem Amt eines Präsidenten der Republik bekleidet und dessen Herkunft aus den niederen Schichten des Volkes hergeleitet ist, wird nur unterliegen, wenn die Weisheit der Vorsehung dies bestimmt; er wird bis zum Ende ausharren, um den Hoffnungen der Nation, an deren Spitze er sich befindet, zu entsprechen, und er wird nur dasjenige thun, was ihm sein Gewissen vorschreibt. Ich will nur noch eine Bemerkung hinzufügen. Es wird manchen Menschen vom Schicksal bisweilen gewährt, die Rechte anderer anzugreifen, das Leben solcher zu bedrohen, welche den Mut haben, ihre Nationalität zu verteidigen, ferner, die höchsten Tugenden anderer in Verbrechen zu stempeln und ihre eigenen Verbrechen mit dem Glorienschein der Tugend zu umhüllen. Aber etwas steht ausser dem Bereiche des Schlechten und Falschen: dies ist das furchtbare Urteil der Geschichte. Dieselbe wird über uns richten." Und wie furchtbar hat die Geschichte gerichtet! Vergl. über den weiteren Verlauf die Konstitutionelle Zeitung vom 3. Juni 1865, die Beilage der A. A. Z. v. 3. Mai 1867: „Eine Reise nach Mexiko im Jahre 1864. Von der Gräfin Paula Kollonitz. Ebenso vom 18. Mai, in der Beilage v. 23. Mai, in der ausserord. Beilage v. 29. Mai Ueber das schnöde Benehmen der Franzosen unter Bazaine vergl. die Dresdener Konst. Z. v. 8. Juni 1867, wo die Gefangennahme Maximilians angezeigt wird. Am 5. Juli meldete der Pariser Moniteur: „Der Tod Maximilians ist jetzt offiziell bestätigt. Die Ermordung wird allgemeines Entsetzen erregen. Die infame Handlung Juarez' drückt der Stirn des Vertreters der mexikanischen Republik ein unvergängliches Brandmal auf. Die Verurteilung aller Nationen ist die erste Züchtigung einer Regierung, an deren Spitze ein solcher Mann

Napoleon war dieser Raubzug gegen Mexiko die grösste Thorheit, welche er begehen konnte. Sie allein beweist schon seine gänzliche politische Unfähigkeit, seine gänzliche Unfähigkeit zu regieren. Er hatte von den Thorheiten und Schlechtigkeiten seines Oheims nichts anderes gelernt als ihre Nachahmung. Nur ein blinder und rücksichtsloser Tyrann, wie Louis Napoleon, der Neffe als Onkel, konnte den Versuch wagen, sich über die Monroe-Doktrin hinwegzusetzen [1].

Das rasche Wiederaufblühen Nordamerikas nach den furchtbaren Greueln des grossen Bürgerkrieges legte das beste Zeugnis ab für die Lebensfähigkeit und Lebenszähigkeit der Union. Eine Nummer von Trübners American and Oriental Literary Record im Frühjahr 1867 zählte gegen 350 Nummern neuer amerikanischer Schriften auf [2]. Die Ausgaben für Bildungsanstalten waren ganz ausnehmend gross [3]. Während eines einzigen Studienjahres fielen 31 höheren Lehranstalten an Vermächtnissen und Dotationen von Privatleuten 3041000 Dollars zu. Darunter befand sich die durch den früheren Zimmergesellen und nachmaligen Kompagnon des Telegraphenerfinders Morse ins Leben gerufene und mit einer Summe von 500000 Dollars ausgestattete Universität zu Ithaka im Staate New York. Dem altberühmten Harvard College in Massachusetts, dessen akademische Grade auch in England hochgeschätzt werden, fielen 400000 Dollars zu, dem nicht minder angesehenen Yale College in New Haven 206000, dem Tufts College zu Bedfort (Massachusetts) 300000, der Baldwin University in Ohio 103000, dem Dickinson College zu Carlisle in Pennsylvanien, der Universität in Chicago und der zu St. Louis je 100000, der Western University zu Pittsburgh 95000, der Wesleyan University in Connecticut 98000, dem Hamilton College zu Clinton im Staate New York 94000, dem Lafayette College zu Easton in Pennsylvanien 90000, den übrigen zwanzig Beträge von 16000 bis 80000 Dollars. Das alles innerhalb eines einzigen Jahres. Die Einnahmequellen der Vereinigten Staaten flossen von Jahr zu Jahr reichlicher. Zu den bisher ausgebeuteten Naturprodukten gesellte

---

steht.“ Der Kaiser ordnete dreissigtägige Hoftrauer an. Der Verräter ist hier nicht Juarez, sondern Napoleon selbst. Die Geschichte hat ihn gerichtet.

[1] In seiner am 2. Dez. 1823 an den Kongress der Verein. Staaten erlassenen Botschaft sprach sich Präsident Monroe dahin aus: In die Angelegenheiten der bestehenden Kolonieen oder abhängigen Gebietsteile irgend einer europäischen Macht auf amerikanischem Boden haben wir uns nie eingemischt und werden dies auch für die Zukunft nicht thun. Was aber die Regierungen betrifft, welche ihre Unabhängigkeit erklärt und aufrecht erhalten haben, und deren Unabhängigkeit wir nach reiflicher Erwägung und gestützt auf die Grundsätze der Gerechtigkeit anerkannt haben, so könnten wir irgend eine Einmischung zum Zweck ihrer Unterdrückung oder Leitung ihrer Geschicke seitens einer europäischen Macht in keinem anderen Lichte betrachten, als dem der Kundgebung einer unfreundlichen Absicht gegen die Vereinigten Staaten. S. Leipziger Telegraph, 3. Okt. 1865.

[2] A. A. Z., 16. April 1867, S. 1743. K. Brunnemanns Geschichte der nordamerikanischen Litteratur weist zahlreiche Lücken und Fehler auf und führt nur zu höchst oberflächlicher Kenntnis. Auf das weit bedeutendere Werk von Herrig: Handbuch der nordamerikanischen Nationallitteratur, Braunschweig 1854, ist gar keine Rücksicht genommen. Grobe Fehler bei Brunnemann sind z. B. folgende: Cooper starb in Wirklichkeit 1851, bei B. aber 1858 (S. 80); Hiawatha nennt B. (S. 114) das jüngste Kind der Longfellows; Hawthorne sollte nach B. (S. 85) im Jahre 1866 noch am Leben sein u. s. w. A. A. Z., 6. Jan. 1867, Beilage, S. 96.

[3] A. A. Z., 13. Nov. 1867, S. 5055. Auch der französische Raubzug in Mexiko war für die wissenschaftliche Erforschung des Landes keineswegs unfruchtbar; dafür sorgte besonders die am 27. Februar 1864 von Napoleon unter Vorsitz des Ministers Duruy geschaffene Commission scientifique du Mexique. A. A. Z., 1867, 20. Mai.

sich noch der Weinbau, besonders in Kalifornien, wo durch ihn bald ausserordentliche Einnahmen erzielt wurden[1].

Am 7. September 1867 war durch einen Erlass der brasilianischen Regierung die Schiffahrt auf dem Amazonenstrom von seiner Mündung bis zur peruanischen Grenze für alle Nationen freigegeben. Das war für die Erforschung des Landes von nicht geringer Wichtigkeit. Agassiz hatte auf seiner schon erwähnten Reise ausser dem ungemein reichen Sammlungsmaterial die Feststellung einiger wertvollen Thatsachen mitgebracht, unter denen zwei einen besonders hervorragenden Platz einnehmen, namentlich das Auffinden von erratischen Gletschergeschieben in der Provinz Ceara, woraus in diesen jetzt warmen Erdstrichen auf eine frühere Eiszeit geschlossen werden muss, und der Nachweis, dass ein amazonisches Meer einst den Fuss der Anden bespült habe[2].

In den Vereinigten Staaten war zu Anfang der siebenziger Jahre bereits das ganze Gebiet in Staaten und Territorien eingeteilt. Die Völkerbewegung hatte sich immer weiter nach Westen vorgeschoben, so dass die Mormonen im Schlupfwinkel ihres Unfugs gestört wurden[3]. Der Ankauf der russischen Besitzungen in Nordamerika durch die Union hatte für die Erforschung dieses grossen nordischen Gebiets die wichtigsten Folgen. Friedrich Whyenper befuhr den grössten Strom Alaschkas, den Yukon oder Kwitschpack. Gold und Steinkohlen wurden aufgefunden, der Handel mit den Indianern nahm raschen Aufschwung, Kolonisten strömten herbei aus Oregon, Washington und Kalifornien.

Gegen die bösen und tollen Seiten des Yankeecharakters, welcher, wenn er die Oberhand behielte, Nordamerika früher oder später ins Verderben führen müsste, kann nur die zunehmende Einwanderung der Deutschen nach und nach Abhülfe gewähren[4]. Bekommt einmal das deutsche Element das Uebergewicht, so wird hoffentlich die himmelschreiende

---

[1] Vergl. z. B. den Bericht über die nur 460 Einwohner (im Jahre 1868) zählende deutsche Winzerstadt Los Angelos. A. A. Z., 20. Aug. 1868, Beilage, S. 3544.

[2] Für Verbreitung der Kenntnisse über Südamerika sorgten die schönen Werke von Tschudi, dessen „Reisen durch Südamerika" sich in den beiden ersten Bänden über Peru und Brasilien verbreiten.

[3] Vergl. Calhouns Arbeit über den grossen Kolorado des Westens, im Auszug mitgeteilt in der Zeitschrift: „Unsere Zeit", N. F., Bd. V, Heft 8, 15. April 1869, S. 633. „Die Heiligen des jüngsten Tages hatten im Jahre 1869 schon mehr als 400 neue Ankömmlinge aus Europa, zumeist aus England und Skandinavien, erhalten; die Gemeinde des Herrn, welche allein den wahren Glauben hat und welcher allein das Reich des Himmels gehört, wächst also an. Auch in der Südsee hat sie ihre Bekenner ebensowohl wie in den östlichen Staaten Nordamerikas. Der Mormonismus, dieser wunderliche Schössling, welchen der neuengländische Puritanismus getrieben, tritt sehr stolz und selbstbewusst auf, er sieht vornehm auf die Heiden herab und kann sich allerdings eines wirtschaftlichen Gedeihens rühmen, zu welchem die Geschichte kein Nebenstück kennt. Er bildet aber unter den vielen tollen Abspurigkeiten, welche in Nordamerika zu Tage kommen, nur eine Spielart. Seine religiösen Meinungen und Glaubenssätze sind nicht eben viel verrückter als jene mancher anderer Sekten, und zu der Berechtigung der Vielweiberei beruft er sich auf die heilige Schrift. Viele Lieblinge Jehovas hatten einen Harem, wie König David, der doch ein Mann Gottes war. Salomo hatte mindestens 1000 Weiber und wird doch als der Weise hochgepriesen. Man lässt die Shakers, welche eine Fortpflanzung des Menschengeschlechts verwerfen, ganz unbehelligt, und die Yankees haben ebensowenig ein Recht, die Mormonen wegen der Polygamie zu verfolgen." Globus, Aug. 1869, Bd. XVI, Nr. 1.

[4] Friedrich Kapp, Friedrich der Grosse und die Vereinigten Staaten von Amerika. Leipzig 1871. Darin ist die Stellung der Deutschen in Amerika treffend geschildert. Ein kurzes Referat findet sich im Archiv für Anthropologie Bd. V, Heft 3, Aug. 1872. Verzeichnis der anthropologischen Litteratur S. 41.

Unmoralität, die Korruption und Bestechlichkeit, der Lug und Trug in allen öffentlichen Angelegenheiten aufhören; — zu spät freilich für die Indianerstämme, die man um ihren Grund und Boden betrogen, denen man ihre Jagdgebiete ruiniert hat und denen man viele hundertmal Eide und Verträge gebrochen hat [1]. Wehrten sich die Indianer gegen solche Schändlichkeiten, so wurden sie mit Feuer und Schwert ausgerottet. So wurde im Jahre 1872 der kleine Stamm der Modok-Indianer völlig vernichtet.

Vielleicht ahnten die Vollblut-Yankees, welche gegenüber den direkt Eingewanderten oder von eingewanderten Eltern abstammenden Bewohnern der Union sich gewaltig in der Minderzahl befinden, den Kampf, welchen ihre halbbarbarische Kultur mit der humanistischen deutschen Kultur früher oder später würde zu bestehen haben. Man plante im Jahre 1875 den Ausschluss der deutschen Sprache aus dem öffentlichen Unterricht. Aber wie ein Mann erhoben sich die Deutschen gegen diese Vergewaltigung ihrer Rechte. Die Energie und Einheitlichkeit, mit welcher die Deutschen bei dieser Gelegenheit auftraten, liessen schon den günstigen Einfluss der erlangten Einheit, Macht und Grösse im europäischen Mutterland erkennen [2].

„Les extrèmes se touchent.“ Die Wahrheit dieses Sprichworts ist nirgends augenfälliger als in Nordamerika. Trotz aller Versumpftheit der öffentlichen Angelegenheiten muss man doch anerkennen, wie ausserordentlich viel aus öffentlichen wie aus Privatmitteln für das Gemeinwohl geleistet wurde. Welche erstaunliche Leistung ist z. B. das Smithsonion Institution in Washington oder das Meteorologische Institut daselbst, welches seine Wetterverkündigungen unter dem bekannten Titel „Probabilities“ veröffentlicht [3]. Unter den riesenhaften Bauunternehmungen der Union

---

[1] Eine sehr romantische Erzählung, vielleicht nicht ganz frei von Humbug, über die Erlebnisse eines Weissen bei den Indianern findet man in The New York Times v. 11. Dez. 1871: „Ten years with the savages of the far West. The experience of capt. Hobbs, the famous Ranger. How he was captured and nearly scalped. His final escape and return to this city.“ Ueber die Korruption in Nordamerika gibt ein Artikel im Globus 1872, Nr. 1: „Handwerkspolitiker und Korruption in Nordamerika“ eine grauenerregende Schilderung. Der Artikel beginnt mit den Worten: „Wenn wir den Stoss nordamerikanischer Blätter, welche bei uns jede Woche einlaufen, durchsehen, dann überkommt uns jedesmal ein beklemmendes Gefühl; es wird uns zu Mute, als ob wir lediglich Kriminalzeitungen vor uns hätten. Gleichviel, ob sie in englischer oder in deutscher Sprache geschrieben sind, ob sie der demokratischen oder radikal-republikanischen Partei angehören, — der Inhalt ist allemal derselbe: Mord, Totschlag, Lynchgericht, Rape and Abortion, Diebstahl an öffentlichen Geldern, Klagen über Bestechung und Nachweise von Korruption, Käuflichkeit der Kongressmitglieder und der Staatslegislaturen, Pflichtversäumnis der Beamten, bestochene Geschworenengerichte, räuberische Ueberfälle etc. etc. Man begreift wohl, wie ein deutsches Blatt dazu kam, die Verhältnisse kurz zu kennzeichnen, indem es sagt: ‚Soweit die Politik und die Gesetzgeber samt den Beamten in Frage kommen, ist das ganze Land, von Maine bis Texas, zu einer Gaunerherberge und Räuberhöhle geworden.‘“

[2] Eine würdige Demonstration für die Sache des öffentlichen Unterrichts. New Yorker Staatszeitung, Freitag, 19. März 1875.

[3] Vergl. Fr. Ratzel, Aus Amerika, Artikel 2, 3. Kölnische Zeitung v. 31. März u. v. 1. April 1875. Fr. Kapp, Aus und über Amerika. Thatsachen und Erlebnisse. Berlin 1876. Vergl. die Besprechungen dieses Buches: A. A. Z., 1876, Beilagen v. 4., 5., 6. Mai, S. 1889 ff., 1909 ff., 1926 ff. Der Humbug nimmt oft die Gestalt des frevelhaftesten Leichtsinns an, wie bei der vielbesprochenen Sprengungsgeschichte des Hall Gate-Felsens, die wir nach dem Bericht im Rheinischen Kurier v. 11. Okt. 1876, erste Ausgabe, mitteilen: „Jedermann, so berichtet die zuletzt herübergekommene Nummer der New Yorker Staatszeitung, spricht von der Explosion, welche am Sonntag die Felsenriffe des Hall Gate zertrümmerte, jedermann bewundert den General Newton,

nimmt der 1870 bis 1879 ausgeführte Bau der East-River-Brücke eine der ersten Stellen ein. Der Deutsch-Amerikaner J. A. Röbling begann den Bau und starb während desselben, so dass sein ältester Sohn denselben vollenden musste. Die Drahtseilbrücke ruht auf zwei riesigen Landpfeilern, deren einer, der auf der Newyorker Seite, von der Unterkante der 23,8 Meter unter Hochwasser reichenden Fundierung bis zum Giebel 106,4 m hoch ist, während der Brooklyner Pfeiler nur eine Gesamthöhe von 96,4 m hat, weil man schon auf 13,7 m unter Hochwasser auf tragende Schichten stiess. Die lichte Spannung zwischen diesen beiden Pfeilern beträgt 486,2 m, jene zwischen den Pfeilern und den Ankermauern je 283,3 m; die Auffahrtrampen zur Brücke, deren Fahrbahn in der Mitte 41,2 m über Hochwasser liegt, sind 476,6 m auf der Newyorker und 296,2 m auf der anderen Seite lang. Die Hauptträger sind vier Drahtseile, deren jedes aus 19 Bündeln zu je 326 (zusammen also 6194) Drähten besteht. Der Durchmesser eines solchen Seils beträgt 0,39 m, dessen Tragvermögen 10000 Tonnen (10000000 kg); jeder Draht wird auf

---

den berühmten Ingenieur, der dies grossartige Werk zu stande gebracht; allein nur wenige wissen, dass es nicht der General war, der die Batterie, welche den elektrischen Funken in die dynamitgeschwängerte Mine sandte, entzündete, sondern — seine Tochter, Mary Newton, ein Baby von 2½ Jahren. Der grosse Ingenieur konnte vielleicht kein besseres äusseres Zeichen wählen, um dem Publikum klar zu machen, wie sehr er seiner Sache sicher war, als dass er seinen Liebling mit in die in bedenklicher Nähe zu der Mine gelegene Hütte nahm, von welcher aus die Explosion ins Werk gesetzt wurde. Er wollte damit zeigen, dass er sich die furchtbaren Kräfte, welche er zu benutzen gedachte, in dem Masse unterthan gemacht habe, dass der Druck des Fingers eines Kindes genüge, um dieselben zu entfesseln. — Die kleine Mary wurde kurz vor 2.30 am Samstag Nachmittag nach dem Platze, von dem aus die Mine explodiert werden sollte, gebracht und spielte bis zur festgesetzten Zeit in harmloser Weise mit ihrer Wärterin. Sie ist ein allerliebstes, kleines, hübsches Baby und sieht aus, wie die personifizierte Gesundheit. Als die Zeit des grossen Krachs herannahte, nahm ihr Papa, General Newton, sie auf den Arm und zeigte ihr den Metallknopf, — dieses gefährliche Instrument, dessen Niederdrücken die beiden Pole der elektrischen Leitung vereinigen und dadurch die Explosion herbeiführen musste. Die Verbindung der Drähte war zu dieser Zeit noch nicht hergestellt. ‚Mary, spiele mit diesem hübschen, blanken Knopf,‘ sagte General Newton, und die kleine Mary war nicht träge, sich des hübschen Spielzeugs zu bemächtigen und mit ihren kleinen Händchen nach Kinderart darauf herum zu hämmern. Dann kam der grosse Augenblick. Kapitän Mercur knüpfte die letzten Leitungsdrähte zusammen, die Verbindung war vollkommen hergestellt und nur der schmale Raum, der den Knopf von der darunter befindlichen Platinaplatte trennte, verhinderte die Wirkung des mächtigen elektrischen Fluidums. General Newton, der das Kind in seinen Armen hielt, blickte auf seine Uhr. Sie zeigte 2.48½, genau die festgesetzte Zeit. Er trat an den Apparat und sagte: ‚Mary, drücke noch einmal auf den schönen blanken Knopf.‘ Das Kind gehorchte friedlich, es ‚patschte‘ mit kindlicher Wollust auf das ‚Spielzeug‘ und — der Erfolg war die Zerstörung des Hall Gate, die Vollendung eines Werkes, an welchem der Vater und zahlreiche andere Denker und Männer der Wissenschaft sieben lange Jahre gearbeitet hatten! — Die Idee, das Endresultat durch den Druck eines Kinderhändchens herbeizuführen, ist echt amerikanisch, aber sie muss unsere Bewunderung erwecken, denn sie zeigt eben, bis zu welchem Grade der Mann, der dies Riesenwerk erdacht und ausgeführt, seiner Sache gewiss war. Die kleine Mary Newton ist durch ihre am Sonntag ausgeführte That in die Reihe der ‚berühmten Kinder‘, an denen dieses Land so reich ist, eingetreten, und sie wird unter denselben vorläufig den ersten Rang einnehmen. Es ist bisher, so lange die Welt steht, wohl noch nie einem Dämchen von diesem Alter gelungen, eine so allgemeine Sensation hervorzurufen. Da little Mary ein prächtiges kleines Mädel ist und einen berühmten und vortrefflichen Vater und eine ebenso vortreffliche Mutter hat, so wollen wir hoffen, dass sie, wenn sie erwachsen ist, niemals wieder eine ähnliche Sensation erregt — denn je weniger man von Frauen spricht, desto besser sind sie.“

1800 kg erprobt. Die Gesamtbreite der Brückenbahn ist 25,9 m, wovon 10,66 m auf zwei Strassenbahnen, 7,92 m auf den Eisenbahnschienenweg und 4,57 m auf den erhöhten Fusssteig entfallen. Die Fundierung geschah auf pneumatischem Wege; die Gesamtmasse des Mauerwerks eines Pfeilers beträgt 24000 Kubikmeter[1].

Brechen wir nun ab von der Geschichte der Entdeckungsreisen und werfen noch einmal einen kurzen Blick auf die Geschichte der Kultur der letzten Jahrzehnte, so nehmen wir wahr, dass alle, selbst die traurigsten und verderblichsten Ereignisse für die Wissenschaft fruchtbar, für die Menschheit von segensreichen Folgen begleitet waren. Der dreissigjährige Religionskrieg hatte für Deutschland, innerhalb dessen Grenzen er geführt wurde, gänzliche Verarmung für Jahrhunderte, gänzliches Erlöschen jeglichen wissenschaftlichen und humanen Geistes, das Eintreten einer völligen Verwilderung zur Folge. Und in unserem Jahrhundert? Wir wollen hier absichtlich nicht den grosssn französisch-deutschen Krieg und seine Folgen: die Errichtung des grossen Deutschen Reiches mit seiner Macht und Grösse, nicht den reichen deutschen Kolonialbesitz, nicht die segensreiche Entfaltung deutscher Macht und deutscher Kultur über die ganze Erde anführen. Wir wollen, im Gegenteil, den grauenvollsten Krieg in seinen Folgen ins Auge fassen, den unser Jahrhundert gesehen hat, den nordamerikanischen Bürgerkrieg. Sicherlich gibt dieser Krieg an wilder Leidenschaft, an raffinierter Bosheit und Grausamkeit, an blutigen Mordscenen dem Dreissigjährigen Kriege nichts nach; und doch, welcher Unterschied in den Folgen? Der siegreiche Norden suchte dem besiegten Süden durch humanes Entgegenkommen, durch Erleichterungen aller Art seine Versöhnlichkeit zu beweisen, seine zerrütteten Verhältnisse zu verbessern, die Schrecknisse des Vergangenen aus dem Gedächtnis zu verwischen. Und wie wurde der Krieg selbst für die Wissenschaft verwertet! Alles, was sich auf Verwundungen und deren Behandlung, auf Transport und Verband der Verwundeten, auf die Verwundungen durch verschiedene Waffen und deren Folgen bezog, das wurde im ganzen Lande sorgfältig gesammelt und in Washington zu einem grossen Museum vereinigt. Da fand man Schädel und andere Knochen, von Kugeln oder von Tomahawks durchbohrt, amputierte menschliche Glieder in Spiritus, Modelle von Baracken und Zelten, Sammlungen von Verbandstoffen, Desinfektionsmitteln und chirurgischen Instrumenten. Ein gedruckter Katalog dieses Museums wurde herausgegeben, welcher viele tausend Nummern umfasste. Dieses ungeheure Material war aber nicht zwecklos aufgehäuft. Es sollte die Grundlage für wissenschaftliche Untersuchungen abgeben, damit die gesammelten Erfahrungen künftigen Geschlechtern zu gute kämen. Es wurden Mediziner

---

[1] Rheinischer Kurier v. 8. März 1887, erste Ausgabe. Die Handelsbeilage zur A. A. Z. v. 4. Okt. 1877 enthält einen recht instruktiven Artikel über „Volkswirtschaftliche Zustände in Nordamerika". Vergl. auch den Artikel: „Finanzielles aus Amerika" in der Handelsbeilage zur A. A. Z. v. 18. April 1878, Nr. 92. Ein vorzügliches Werk über amerikanische Verhältnisse ist: H. von Holst, Verfassung und Demokratie der Vereinigten Staateu von Amerika. I. Teil: Staatensouveränität und Sklaverei. 2. Abteilung: Von der Administration Jacksons bis zur Annexion von Texas. Auch unter dem Titel: Verfassungsgeschichte der Vereinigten Staaten von Amerika seit der Administration Jacksons. I. Bd. Berlin 1878. Vergleiche auch die ausführlichen Besprechungen von Rudolph Schleiden in den Beilagen zur A. A. Z. v. 17., 18., 19. April 1878, S. 1585, 1602, 1619 und v. 20. April, S. 1626. In den letzen beiden Nummern wird besonders die Sklavenfrage ausführlich erörtert.

und Naturforscher angestellt zur Verwertung des Gesammelten. Wie grossartig das alles betrieben wurde, dafür nur ein Beispiel. Man fühlte das Bedürfnis, manche Gegenstände genauer mikroskopischer Untersuchung zu unterziehen. Zu diesem Zweck wurden Mikroskopiker ausgebildet. Man wollte aber das Höchste leisten. Um das zu ermöglichen, musste man die besten Mikroskope der Welt besitzen; man veranstaltete daher in New York eine internationale Ausstellung von Mikroskopen und anderen optischen Instrumenten aller Firmen. Hatte man sich auf diese Weise in den Besitz der besten damals bekannten Mikroskope gesetzt, so wollte man auch die höchste Wirkung mit denselben erzielen. Man arbeitete deshalb mit verschiedenen Lichtquellen, mit Sonnenlicht, Calciumlicht, Magnesiumlicht u. s. w. Man verschaffte sich die besten Probeobjekte, namentlich Diatomeenschalen. Um von den erreichten Leistungen allen Gelehrten anderer Nationen Rechenschaft geben zu können, musste man die Photographie zu Hülfe nehmen. Die mikroskopische Photographie stand damals noch auf einer sehr niedrigen Stufe. Die Amerikaner hoben sie bei dieser Gelegenheit auf einen so hohen Grad der Ausbildung, dass die von ihnen vor zwei Jahrzehnten angefertigten Mikrophotogramme zum Teil noch jetzt unübertroffen dastehen. Das kann man namentlich von den Darstellungen schwer auflösbarer Zeichnungen der Schalen von Diatomeen und von Poduraschuppen behaupten. Diese herrlichen Photogramme wurden an Gelehrte der ganzen Erde gratis verteilt. Gratis wurde auch der Katalog des Museums versendet und sämtliche Veröffentlichungen des grossen Instituts. Wer sich von der Grossartigkeit derartiger Veranstaltungen in den Vereinigten Staaten überzeugen will, der nehme einen oder den anderen Report dieses Instituts oder eines der Gesundheitsämter der grossen Städte zur Hand[1].

Wir werden nun in den folgenden Abschnitten sehen, in welcher Weise die unter den Gesichtspunkten der modernen Weltanschauung unternommenen und durchgeführten Reisen auch für die Wissenschaften fruchtbar, für die menschliche Wohlfahrt nutzbringend gemacht wurden. Ausnehmend haben z. B. die Polarfahrten zur Klärung unserer Ansichten über die Entstehung der Organismenwelt, über die Wanderungen und Wandlungen der Organismen während der jüngsten Erdepochen, über die Veränderungen des festen Erdbodens, der Ozeane und des Luftmeeres beigetragen. Von wie grosser Bedeutung ist nicht allein die eine Thatsache, dass die circumpolaren Pflanzen und Tiere in allen Polarländern nahezu dieselben sind, dass die Alpen mit den Polargegenden bezüglich der Pflanzendecke nicht nur im allgemeinen die allergrösste Aehnlichkeit aufzuweisen haben, sondern dass zahlreiche Arten diesen oft durch viele Hunderte von Meilen getrennten Gegenden geradezu gemeinsam sind. Durch diese einfachen Thatsachen, verbunden mit anderen Beobachtungen, wird man geradezu gezwungen zur Annahme einer Eiszeit, und die Nachforschung über deren Ursachen führt weiter zur Auffindung neuer, bis dahin ungeahnter Verhältnisse.

[1] Es sei hier nur beispielsweise erwähnt: Zirkular Nr. 1. War department. Surgeon Generals Office. Washington, June 10. 1868. Report on Epidemic Cholera and Yellow Fever in the army of the United States during the year1867. Washington: Government Printing Office, 1868. Fourth Annual Report of the Metropolitan Board of Health of the State of New York 1869. New York: D. Appleton and Company, 1870. Ebenso der dritte Band vom Jahre 1868.

Die Entdeckungsreisen, welche uns den Menschen auch während der sogenannten vorgeschichtlichen Zeit kennen lehren, sind ein vortreffliches Beispiel für die Verbindung alles menschlichen Wissens in naturwissenschaftlicher Forschung.

Vierundzwanzigster Abschnitt.

Neue Gesichtspunkte in der Organismenlehre.

Eine Lehre von so durchschlagender Bedeutung wie die Abstammungslehre entstammt niemals ausschliesslich dem Gehirn eines einzelnen Menschen, sondern sie ist das Resultat der Arbeit zahlreicher Forscher, denen bald der eine, bald der andere Gesichtspunkt klarer vor Augen tritt. Man ist aber gewohnt, eine scheinbar neue Lehre mit dem Namen desjenigen zu bezeichnen, welcher dem, was schon längst in der Luft liegt, in gewaltigem Wort einen Ausdruck verleiht, alle früher gefundenen Thatsachen unter einen grossen Gesichtspunkt ordnet, aber auch das Glück hat, dass seine Stimme nicht ungehört in der Wüste verhallt, sondern einen Nachhall findet in den Anschauungen der Gelehrten und der Völker. In diesem Sinne konnte und musste man die Abstammungslehre an Darwins Namen knüpfen. Das ist aber keineswegs so gemeint, als ob Darwin gar keine Vorgänger gehabt hätte. Wie wir bereits früher sahen, war nicht nur der Grundgedanke der Abstammungslehre bereits am Ende des vorigen Jahrhunderts klareren Köpfen geläufig, sondern auch einzelne jenem Grundgedanken sich unterordnende und ihn stützende Gesichtspunkte finden wir bereits lange vor Darwin. Männern wie Karl Schimper, Agassiz, Alexander Braun und anderen begegnen wir bereits in den dreissiger Jahren unseres Jahrhunderts auf Wegen, welche früher oder später in die Hauptstrasse der Abstammungslehre auslaufen mussten. So war die Annahme einer vorgeschichtlichen Eiszeit bereits von Karl Schimper und Agassiz vorweggenommen, und die Ansichten des genialen Schimper über Einteilung und Folge der Organismen erinnern vielfach an die neuere Abstammungslehre [1].

Die Abstammungslehre bedurfte nicht nur des Mannes, welcher der Grundidee zuerst eine umfassende Formel erfand, sie in klaren und erschöpfenden Worten zum Ausdruck brachte, sondern auch des Apostels, welcher der Lehre Verbreitung gab, ihre Anwendung auf die verschiedensten Gebiete ausdehnte. Wenn wir als den Propheten der neuen Lehre Darwin bezeichnen mussten, so haben wir Häckel als seinen grossen Apostel an-

---

[1] K. F. Schimper, Ueber Einteilung und Succession der Organismen. Vortrag, gehalten im Winter 1834/35 zu München. Herausgegeben und mit einem Nachwort versehen von Dr. Ludwig Eyrich. Mannheim (J. Ph. Walter) 1884. Karl Schimper war einer der genialsten Naturforscher seiner Zeit und würde grosses geleistet haben, zu einem mächtigen Wirkungskreis gelangt sein, hätte er eine Eigenschaft besessen, die nun einmal zum Fortkommen und Wirken in der zivilisierten Welt unerlässlich ist; ich meine, hätte er arbeiten können. Für glückliche Ideen Beispiele in der Natur aufsuchen, den Schaum abschöpfen, dazu war er der Mann, aber anhaltende, stetige Arbeit, unbekümmert um das zu erreichende Ziel, in treuer Pflichterfüllung, das war seine Sache nicht.

zusehen. Schwerlich wären so rasch alle übrigen Naturwissenschaften in die Gefolgschaft jenes grossen Prinzips eingetreten, hätte nicht Häckel in der Zoologie die Bahn gebrochen. Wie lange und zähe haben sich z. B. die Botaniker gegen den Häretismus der Abstammungslehre gesträubt. Erst das letzte Jahrzehnt hat hier gründlich mit den alten Vorurteilen aufgeräumt.

Zunächst will ich hier einige von denjenigen Grundideen Häckels beleuchten, welche für die Abstammungslehre besonders fruchtbringend gewesen sind.

Noch lange nach Linné nahmen die Naturkundigen eine scharfe Grenze an zwischen Organismen und Anorganismen [1], ebenso zwischen Pflanzenreich und Tierreich. Dass die erstgenannte Grenze, wenn sie auch gegenwärtig auf der Erde bestehen sollte, doch für das Naturganze keine Bedeutung hat, geht schon aus der Thatsache hervor, dass es den Chemikern bereits gelungen ist, eine ganze Anzahl von sogenannten organischen Verbindungen synthetisch zu erzeugen [2]. Dass aber auch zwischen Pflanzenreich und Tierreich keine scharfe Grenze vorhanden ist, musste dem aufmerksamen Beobachter sich als Ueberzeugung aufdrängen durch die blosse Ueberlegung, dass man seit Jahrzehnten darüber streitet, wo diese Grenze eigentlich zu suchen sei, und dass man z. B. die Diatomeen bald unter dem Namen Bacillarien (Ehrenberg u. a.) als Tiere betrachtet, bald sie ins Pflanzenreich verwiesen hat.

Freilich beginnt hier erst der Zweifel, die Untersuchung. Häckel hat diesen Zweifel gelöst durch einen äusserst glücklichen Gedanken, nämlich durch die Annahme eines Protistenreichs, eines Reiches, wo die beiden dem Pflanzenreich und dem Tierreich zuerteilten Aufgaben noch ungetrennt ineinanderlaufen. Wenn die Idee eines dem ganzen Organismenreiche gemeinsamen Stammbaums richtig ist, wenn es richtig ist, dass diese beiden Stufenleitern, um mich eines von Schleiden angewendeten Bildes zu bedienen, sich mit ihren unteren Enden berühren, dann ist die Annahme eines Protistenreiches ganz unerlässlich [3]. Ob nun die Protisten oder Urorganismen ursprünglich allein auf der Erde auftraten und später,

---

[1] Einige Kollegen haben mir die Ehre der Unterscheidung der anorganischen Naturwesen von den organischen durch den Ausdruck „Anorganismen" zuerkennen wollen. Darauf aber kann ich keinen Anspruch machen, wenn ich auch nicht gewusst habe, dass diese Unterscheidung schon lange vor mir von anderen mit demselben Ausdruck bezeichnet wurde, so z. B. von Thilo Irmisch in einer wenig bekannten kleinen Schrift über systematische Anordnung der Organismen. Diese Wortunterscheidung liegt übrigens so nahe, dass es mich durchaus nicht wundern sollte, wenn auch Irmisch schon Vorgänger in dieser Beziehung gehabt hätte.

[2] Ueber die Vorfragen zur Abstammungslehre gab M. J. Schleiden eine vortreffliche Orientierung durch seine Aufsätze unter dem Titel: „Ueber den Darwinismus und die damit zusammenhängenden Lehren." In der Zeitschrift Unsere Zeit, N. F., Bd. V, Heft 1, Januar 1869, S. 50—71, 258—277, 606—630.

[3] Ernst Häckel, Natürliche Schöpfungsgeschichte. Gemeinverständliche wissenschaftliche Vorträge über die Entwickelungslehre im allgemeinen und diejenige von Darwin, Goethe und Lamarck im besonderen, über die Anwendung derselben auf den Ursprung des Menschen und andere damit zusammenhängende Grundfragen der Naturwissenschaft. Berlin (G. Reimer) 1868. S. 316 ff. Schleiden, a. a. O., S. 59. Vergl. auch: „Neueste Beiträge zu den Streitfragen der Entwickelungslehre." A. A. Z. 1873, S. 1389 ff., 1405 ff., 1425 ff. Interessante Beiträge zur Abstammungslehre, besonders in Beispielen, teilt Moritz Wagner mit: Naturwissenschaftliche Streitfragen. A. A. Z. Oktober 1874. Gegen oberflächliche Angriffe auf Darwin und Häckel lieferte O. Zacharias gediegene Kritiken, besonders gegen Wigand im Ausland, 1874, Nr. 28, S. 541 ff. und gegen Michelis in derselben Zeitschrift 1875, Nr. 39, S. 773—776.

als sie sich zu Pflanzen und Tieren herausgebildet hatten, selbst von der Erde verschwanden, oder ob sie, wie es wohl wahrscheinlicher ist, neben dem Pflanzenreich und Tierreich fortbestanden, das ist von weniger wesentlicher Bedeutung. Die Grundidee ist jedenfalls von ganz unerlässlicher Bedeutung für die gesamte heutige Organismenforschung, welcher Häckel also einen ganz ausserordentlichen Dienst geleistet hat. Auch das ist weniger wesentlich, welche der jetzt lebenden Organismengruppen zu den Protisten zu rechnen sind. Diese Frage lässt sich vielleicht niemals für alle Gruppen entscheiden, weil uns hier die Erdgeschichte, die doch allein vollständigen Aufschluss geben könnte, im Stich lässt. Das eine nur kann man mit Sicherheit annehmen, dass die Protisten Kohlenstoff assimilierten, dass sie also Chlorophyllkörper führten. Solche Organismen, wie z. B. die Moneren, die niederen Pilze, die Bakterien, können nur Hysterophyten sein, die durch Gewöhnung an andere Lebensweise ihr Chlorophyll und ihre Fähigkeit, Kohlenstoff zu assimilieren, eingebüsst haben.

Ein weiter für die Organismenlehre ausnehmend fruchtbar gewordener Grundgedanke von Häckel ist die Analogie zwischen der Entwickelungsgeschichte eines Organismenstammes und der Entwickelungsgeschichte eines einzelnen Organismus, wie er es in seinem biogenetischen Grundgesetz ausspricht. Jene nennt er Phylogenie, diese Ontogenie[1]. Nach dem biogenetischen Grundgesetz macht z. B. der Mensch vom Embryonalzustand bis zu seiner vollkommenen Entwickelung gewissermassen alle Stufen der niedrigeren Tiergruppen durch, so z. B. das Protistenstadium, das Fischstadium, das Saurierstadium u. s. w. Wenn sich nun auch dieses Grundgesetz nicht durch alle Hauptgruppen der Tierwelt durchführen lässt, so ist doch soviel richtig, dass die Grundlage der verschiedensten Organismen eine und dieselbe verhältnismässig einfache ist. Häckel ist überhaupt für die Abstammungslehre der Mann der fruchtbaren Gedanken. Die Idee von einer gemeinsamen morphologischen Grundlage für Pflanzen und Tiere hatte Goethe schon im Jahre 1807 vorgeschwebt[2].

Die Abstammungslehre hat der Erforschung der Organismen in wichtigen Punkten ein so ganz neues Gepräge aufgedrückt, dass man die einzelnen Zweige der Wissenschaft in ihrem jetzigen Kleide kaum wieder erkennt im Vergleich mit ihrem Aussehen während der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts. Der Kampf um das Dasein und die Zuchtwahl der Natur mussten als leitende Maximen der Forschung ganz neue Bahnen anweisen. Früher weniger beachtete Dinge, nämlich das Verhältnis eines

[1] Natürliche Schöpfungsgeschichte. S. 253.

[2] Schleiden, „Goethe als Naturforscher.“ Westerm. Illustr. Deutsche Monatshefte, 1868. Schleiden, „Ueber den Darwinismus.“ Unsere Zeit, 1869, S. 259. Es ist höchst bedauerlich, dass Darwin die philosophische Vorbildung fehlte. Gründliches philosophisches Studium würde ihn vor manchen Irrtümern bewahrt und der Wissenschaft manchen unnützen Streit erspart haben. Max Müller, damals Professor in Oxford, hat schlagend die philosophische Oberflächlichkeit von Darwin und Whitney zurückgewiesen: „Meine Antwort an Herrn Darwin.“ Dieser Aufsatz erschien zuerst im Januarheft der Contemporary Review in England, dann, von Max Müller selbst ins Deutsche übertragen, in der Deutschen Rundschau von Julius Rodenberg, Jahrg. I. Heft 6, März 1875. Dr. G. Seidlitz hat eine fast vollständige Zusammenstellung der Litteratur über die Abstammungslehre veranstaltet für die Zeit von 1859 bis 1871: Separatabdruck aus den „Vorlesungen über die Darwinsche Theorie“. Dorpat 1871. Schleiden begeht übrigens in der oben citierten Arbeit über den Darwinismus denselben Fehler wie Darwin, indem er das metaphysische Gesetz der Spezifikation gänzlich übersieht und daher in das wunderliche Paradoxon der Ableugnung der Thatsache der Artenbildung in der Natur verfällt.

Lebewesens zu seinesgleichen, zu anderen Organismen, zu Luft und Erde, mit einem Wort, zur ganzen Umgebung traten in den Vordergrund der Betrachtung. Die Biologie, früher kaum mehr als eine Sammlung von Anekdoten, gestaltete sich zu einem wichtigen Wissenszweig [1].

Mit grosser Geschicklichkeit benutzt Häckel das Vorhandensein rudimentärer Organe bei manchen Organismen, um zu zeigen, dass und wie eine Form durch Schwinden von früher ausgebildeten Organen, die jetzt bei veränderter Lebensweise überflüssig geworden, aus einer älteren Form entstanden sei. Zahllose Beispiele sind jetzt bekannt für das Schwinden von Organen durch Nichtgebrauch oder für die Umformung durch Andersgebrauch. So schwindet der Schwanz innerhalb der Affenfamilie, während die Füsse der Cetaceen sich in Ruderorgane verwandeln [2]. So war es Häckel vorbehalten, das von Schleiden fast drei Jahrzehnte früher entdeckte und angewendete Prinzip der Entwickelungsgeschichte in die Stammesgeschichte (Phylogenesis) einzuführen.

Es ist bedauerlich, dass Häckel das alte Schlagwort „Monismus" wieder aus der philosophischen Rumpelkammer hervorgesucht und unter die unwissende Menge geschleudert hat. Versteht man unter Monismus die einheitliche Weltanschauung, wie Kant sie zuerst mit klarem Bewusstsein entwickelte, wie Plato sie nur dichterisch geahnt hatte, dann lässt sich dagegen an und für sich nichts einwenden, und man kann nur sagen, das Wort „Monismus" ist überflüssig und daher vom Uebel, weil es zu Missverständnissen Anlass gibt. Setzt man aber die Ausdrücke „Monismus" und „Dualismus" einander gegenüber, dann ist die Sache geradezu falsch, denn ein Dualismus in diesem Sinne des Wortes existiert seit Kant nicht mehr in der Philosophie. Uns darüber zu belehren, bedurfte es keines Darwin. Dergleichen ist auch Darwin gar nicht in den Sinn gekommen. Ebenso verkehrt ist es, bei der Abstammungslehre von einer kausalen und mechanischen Begründung zu reden und sie mit Newtons Gravitationslehre auf eine Stufe zu stellen. Ein Naturgesetz bedarf einer mathematischen Ableitung auf Grund vollständiger Induktionsreihen. Beide Erfordernisse erfüllt Newton. Die vollständigen Induktionsreihen hat Kepler ihm geliefert. Keines von beiden Erfordernissen erfüllt Darwin. An den vollständigen Induktionsreihen werden noch Jahrhunderte arbeiten müssen. Für die mathematische Ableitung sehen wir noch nicht einmal den Gedanken an die Möglichkeit aufkommen, so richtig auch die Aufgabe gestellt ist [3].

---

[1] Häckel, a. a. O., S. 25.

[2] Freilich folgt daraus nichts weniger als eine Unzweckmässigkeitslehre. Es folgt für die Philosophie nichts anderes, als was längst vorher bekannt war, dass nämlich die Teleologie nicht in die Naturforschung, sondern in die Aesthetik gehört. Falsch ist es, von Zweckmässigkeit der rudimentären Organe zu reden, denn dass sie bei den Voreltern, wo sie noch ausgebildet waren, einem Zweck dienten, welchem die Lebensweise der Nachkommen nicht mehr entspricht, beweist nicht, dass sie für diese überhaupt zwecklos sind, sondern höchstens, dass sie sich anderen Verhältnissen und damit anderen Zwecken angepasst haben. Es wäre geradezu lächerlich, wollte man die ungeheure Verschwendung der Natur bei der Erzeugung von Fortpflanzungsorganen, Samen u. dgl., von denen die meisten wieder zu Grunde gehen, als Zwecklosigkeit oder Zweckwidrigkeit auslegen. Diese Verschwendung erfüllt eben den Zweck der Sicherung der Nachkommenschaft.

[3] Der Begriff des Aprioristischen wird von Häckel (S. 26) völlig missverstanden. Er verwechselt die Zeitfolge mit der Allgemeinheit und Notwendigkeit (Apodiktizität), das Bewusstwerden einer Wahrheit mit der Anlage dazu. Er bedenkt nicht, dass ohne aprioristisches Erkennen, nämlich ohne Anlage, überhaupt keine Erfahrung möglich

Die Abstammungslehre hat zahlreiche Forscher zur aber- und abermaligen Erörterung der Frage nach der Urzeugung zurückgeführt. Alle darauf zielenden Arbeiten von Spallanzani, Schröder und Dusch bis auf unsere Tage haben stets ein und dasselbe Resultat ergeben, nämlich dass kein Grund vorliegt zu der Annahme, es finde gegenwärtig noch irgendwo die Entstehung von Zellen oder Protoplasten aus anorganischer Materie statt [1]. Im Gegenteil zwingen die synthetischen Arbeiten der Chemiker geradezu zu der Annahme, dass zu jener Zeit, wo auf der Erde noch irgendwo Organismen aus anorganischer Materie entstanden, der Chemismus, die Wärmeverhältnisse und der Druck der Atmosphäre ganz und gar andere gewesen sein müssen als gegenwärtig. Alle gegenteiligen Behauptungen haben sich als Täuschungen herausgestellt [2]. Für die Klarstellung in dieser Frage hat Hallier ein so einfaches Verfahren angegeben, dass jedermann in den Stand gesetzt ist, sich die Antwort auf experimentellem Wege selbst zu verschaffen [3].

Inzwischen war Darwin selbst keineswegs bei seinem „Origin of Species" stehen geblieben, einem Werke, welches er selbst nur als eine vorläufige Bekanntmachung der Resultate vieljähriger Forschungen ansah. Die Begründung durch eine ausnehmend grosse Anzahl von Thatsachen gab er in einem neuen Werke, dessen deutsche Uebersetzung herauskam unter dem Titel: „Das Variieren der Tiere und Pflanzen im Zustande der Domestikation. Von Charles Darwin. Aus dem Englischen von Viktor Carus. In zwei Bänden. Stuttgart 1868." Seit dieser ausführlichen Begründung der Darwinschen Lehre gewann der ganze Kampf um die Abstammungslehre ein anderes Ansehen. Ueber dieses ausnehmend grosse Material von Thatsachen konnte man nicht mehr einfach mit Achselzucken zur Tagesordnung übergehen. Bis dahin hatten Philosophen ohne die geringste naturwissenschaftliche Vorbildung sich berechtigt geglaubt, über die Abstammungslehre abzuurteilen. Vollständige Laien und Dilettanten, wie der mit M. unterzeichnete Verfasser eines Aufsatzes in Gutzkows „Unterhaltungen am häuslichen Herd" unter dem Titel: „Naturgeschichtliche

---

ist. Es ist die alte Verwechselung von aprioristischen Anlagen mit angeborenen Ideen, die Verwechselung von Form und Inhalt.

[1] Ueber die Urzeugung nach dem neueren Stande der Frage findet sich ein ausführlicher Bericht in der Zeitschrift Ausland, 1872, Nr. 21 v. 20. Mai, S. 488 ff.

[2] Behauptungen des Nachweises der Urzeugung tauchen immer wieder auf, so z. B. in dem Werk von Dr. Ch. Bastian, The Modes of Origin of lowest Organisms. London 1871. Vergl. das Referat im Archiv für Anthropologie Band V, Heft 3, August 1872, S. 44.

[3] Bei diesem Verfahren bedient sich Hallier eines höchst einfachen Apparats, den jede Glashütte anfertigen kann. Derselbe besteht aus einem kleinen kesselförmigen Glasgefäss mit ebenem Boden und kurzem, oben abgeschliffenem Hals. Der Apparat muss so niedrig sein, dass man ihn bequem auf den Objekttisch eines Mikroskops stellen kann. Auf den abgeschliffenen Rand des kurzen Halses kann ein Deckglas luftdicht aufgekittet werden. Rechts und links vom Hals ist ein Glasrohr an das Gefäss geschmolzen, dessen Seele also mit dem Gefässraum kommuniziert. Diese beiden Rohre also liegen wagrecht und können zum Ueberfluss an den Enden noch etwas abwärts gebogen werden. Bringt man, nachdem das Gefäss tüchtig ausgekocht wurde, an dem Deckglas einen Hängetropfen an von irgend einer leicht gärenden Substanz, wie z. B. Hühnereiweiss, oder von irgend einer Nährlösung für Pilze oder Algen, so kann man nach dem Aufkitten des Deckglases den Nährtropfen jahrelang unter dem Mikroskop kontrollieren. Niemals bilden sich aus den angewendeten organischen Materien irgendwelche Organismen, wenn man vollkommen sauber operiert hat. Man hat keine andere Vorsicht zu beobachten, als die Verhinderung starken und plötzlichen Wärmewechsels oder stürmischen Luftzuges im Zimmer.

Schulen", ein Mann, der offenbar nicht das allergeringste von Naturwissenschaften verstand, glaubten sich berufen, über den Streit zwischen Cuvier und Geoffroy de St. Hilaire abzuurteilen[1]. Damit wurde es nun anders. Zwar fehlte es auch in der Folgezeit nicht an dem leeren Geschwätz Unwissender, aber mehr und mehr erhoben sich Stimmen gediegener, in ihrem Fach bewährter Männer der Wissenschaft für die Abstammungslehre. Thatsachen auf Thatsachen wurden gesammelt zur Stütze der neuen Hypothese. Wir müssen uns hier auf wenige Beispiele beschränken. Nicht nur die zahmen, sondern auch die wilden Tiere bilden scharfgeschiedene Rassen, welche sich, gegebenen äusseren Verhältnissen entsprechend, dauernd erhalten. So zerfällt z. B. die Löwenspecies in vier bis fünf ganz bestimmt gesonderte Varietäten. Der Löwe der Berberei ist am ganzen Vorderkörper und an der Bauchlinie lang bemähnt, während derjenige von Guzerat keine Spur einer Mähne besitzt[2]. Gaudry, der Untersucher der Lager von Pikermi in Griechenland, fand viele Uebergänge zwischen fossilen Arten, sowie zwischen solchen und noch lebenden[3]. Rhinoceros pachygnathus ist eine Mittelform zwischen den beiden lebenden Rhinocerosarten Afrikas. Gaudry zeigt die Uebergänge zwischen den extremen Arten von Paloptotherium codiciense durch P. annectans und P. minus zum Palaeotherium. Dieses geht dann über in Acerotherium, welches sich nach und nach dem Rhinoceros von Sumatra annähert. Unter den Individuen einer und derselben Art finden sich während einer und derselben Periode stets grosse Verschiedenheiten. Pixus tridactylus geht durch ganz allmähliche Umfärbung von Westen nach Osten, von Europa bis Kamtschatka, in Pixus hirsutus Vieill. über[4]. Bei Besprechung der Entwickelungsgeschichte der Gaviale bekennt sich schon 1860 Quenstedt zur Abstammungslehre[5]. Die Kreuzschnäbel (Loxia) ändern nach Klima und Nahrung ab und gelten dann als verschiedene Arten. So z. B. Loxia balearica am Mittelmeer auf Pinus halepensis, L. curvirostra in Deutschland auf Abies pectinata

---

[1] Gutzkows Unterhaltungen am häuslichen Herd, 1855, Bd. III, Nr. 23, S. 360. In diesem kurzen Aufsatz enthält fast jede Zeile eine Absurdität, und wer ihn liest, weiss zum Schluss sicherlich nichts von der betreffenden Sache oder hat sich völlig schiefe Ansichten darüber gebildet.

[2] Der Zoologische Garten von Dr. Weinlandt, Jahrg. IV, Nr. 5, Mai 1863, S. 115. Vergl. H. Settegast, Die Tierzucht. Zweite Auflage. Breslau 1870. Aus früherer Zeit erwähne ich noch: H. G. Bronn, Untersuchungen über die Entwickelungsgesetze der organischen Welt während der Bildungszeit unserer Erdoberfläche. In Paris gekrönte Preisschrift. Stuttgart 1858.

[3] Albert Gaudry, Des liens qui semblent unir plusieurs Rhinocéros fossiles aux Rhinocéros vivants. Bull. de la societé géologique de France, Avril 4, 1864, Sér. 2, Vol. XXI, p. 233—236, und: Remarques sur les liens qui semblent exister sur les Paloptotherium et les Palaeotherium. Ebendas. v. 6. Juni 1864, S. 312—314. Stimmen für die Abstammungslehre aus früherer Zeit waren beispielsweise noch: H. A. Pagenstecher, Ueber die geographische Verbreitung der Tiere. Der Zoologische Garten. Herausgeg. v. Dr. C. Bruch. 1864, Juli, Nr. 7, S. 210 ff. F. Rolle, Charles Darwins Lehre von der Entstehung der Arten im Pflanzen- und Tierreich. Frankfurt a. M. (Hermannscher Verlag) 1863. Einen ausführlichen Auszug aus Darwins Variation of animals and plants under domestication, 2 Vol., London (Murray) 1868, gibt die Zeitschrift Ausland, 1868, Nr. 10—12 v. 5., 12., 19. März, S. 217—224, 246—251, 281—286. Ueber Spitters Weltschöpfung vom heutigen Standpunkt der Wissenschaft, s. A. A. Z., 25. April 1868, Beilage. J. Dub, Kurze Darstellung der Lehre Darwins über die Entstehung der Arten der Organismen, mit erläuternden Bemerkungen. Stuttgart 1870.

[4] Kittlitz, Denkwürdigkeiten einer Reise nach dem russischen Amerika. Gotha 1858. Bd. I, S. 329.

[5] F. A. Quenstedt, Sonst und Jetzt. Tübingen (Laupp) 1860.

DC., L. pityopsittacus in Deutschland auf der Kiefer (Pinus silvestris L.), L. bifasciata im Norden auf der Lärche (Larix europaea). Zu L. bifasciata gehören wohl noch als Spielarten: L. taenioptera Gloyer, L. bifasciata Brehm und L. leucoptera Gmelin. Alle Kreuzschnäbel sind bei Nahrungsbedarf Wandervögel [1]. Ein sehr auffallendes Beispiel vom Einfluss äusserer Veränderungen auf die Zeugung erzählt Baldamus [2]: Im Jahre 1857 fanden sich im Köthenschen sehr viele Feldmäuse ein, die Zwergmaus (mus minutus) und die Brandmaus (mus agrarius). Mit ihnen kamen viele Mäusevertilger: Iltisse, Bussarde und besonders die dort seltene Sumpfohreule: Strix brachyotos. Baldamus fand, dass diese Vögel infolge der reichlichen Nahrung mehr Eier als gewöhnlich legten, so z. B. die Sumpfohreule 6—10 statt normaliter 4—5, und dass die Eier sämtlich merklich grösser waren. Nach Fritz Müller lässt sich die Entwickelungsgeschichte der Krustaceen und der daraus abgeleitete Zusammenhang der Gruppen, Gattungen und Arten nur unter Voraussetzung der Abstammungslehre verstehen [3]. Zu ähnlichen Folgerungen kommt Oskar Schmidt für die Spongien [4]. Höchst interessant ist es, dass auch ein entschiedener Gegner Darwins, nämlich Agassiz, beim Studium der Fische gewissermassen wider Willen der Abstammungslehre günstige Thatsachen feststellt. Agassiz lieferte nämlich für die Ontogenesis der Fische Beobachtungen, welche gewissermassen Belege für Häckels biogenetisches Grundgesetz sind. Gleich nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei beobachtete er bei manchen Fischen Metamorphosen, welche an diejenigen der Reptilien erinnern. Sie gleichen in den verschiedenen Altersstufen völlig ganz verschiedenen Familien [5]. Man sammelte nun Thatsachen aus dem Pflanzen- und Tierreich in Bezug auf die Erblichkeit erworbener Eigenschaften. Bald fand man, dass derartige Thatsachen von Gärtnern und Tierzüchtern bereits in grosser Anzahl festgestellt seien. Unsere gewöhnlichen Teichkarpfen bilden bekanntlich eine sehr beliebte Spielart, die sogenannten Spiegelkarpfen. Diese Spielart entsteht aus der gewöhnlichen Form durch Vergrösserung der Schuppen [6].

---

[1] A. v. Homeyer in der Zeitschrift: Der Zoologische Garten. Okt. 1868, S. 338.

[2] Naumannia 1857, S. 184. Schon K. E. v. Baer spricht sich für die Abstammung der Formen von anderen aus: „Die so häufige gruppenweise Verteilung der Tiere nach Verwandtschaften scheint dafür zu sprechen, dass auch der Grund dieser nicht gleichmässigen Verteilung ein verwandtschaftlicher ist, d. h., dass die einander sehr ähnlichen Formen wirklich gemeinschaftlichen Ursprunges sind oder aus einander entstehen. Ich meine nicht allein die unnötig aufgestellten Spezies, sondern ich meine, die Verteilung der Tiere macht es wahrscheinlich, dass viele solcher Arten, die sich jetzt getrennt halten und fortpflanzen, ursprünglich nicht getrennt waren, dass sie also aus Varietäten, nach systematischen Begriffen, zu spezifisch verschiedenen Arten geworden sind. Wie weit diese Entwickelung der Arten auseinander anzunehmen ist, darüber wage ich mir selbst keine Meinung zu bilden." K. E. v. Baer in den Mémoires de l'Acad. de St. Pétersbourg. Sciences natur., T. 8: Crania selecta ex thesauris anthropologicis academiae imperialis petropolitanae c. tab. 16. Ueber Papuas und Alfuren. Ein Kommentar zu den beiden ersten Abschnitten obiger Abhandlung. Vergl. auch den Auszug in Troschels Archiv für Naturgeschichte, Jahrg. 26, Heft 2, Bd. II, S. 1 ff. Moritz Wagner, Alte und neue Ansichten über die Entstehung der Arten. A. A. Z. 1872 v. 24., 27., 28. Februar und v. 17., 18., 19., 20., 21. März.

[3] Fritz Müller, Für Darwin. Leipzig (Engelmann) 1864.

[4] Oskar Schmidt, Beiträge zur Deszendenztheorie und zur Systematik der Spongien. Ausland, 1870, Nr. 2, Jan. 8., S. 30 ff.

[5] Agassiz, Sur les metamorphoses subies par certains poissons avant de prendre, la forme propre à l'adulte. Compt. rend. v. 23. Jan. 1865, Bd. LX, p. 152, 153.

[6] Bloch, Oekonomische Naturgeschichte der Fische Deutschlands. 1873. Von grosser Bedeutung für die Abstammungslehre ist das Aussterben von Tierarten in

Die Schmetterlinge variieren auffallend in der Farbe der Flügel, sobald die Raupe gezwungen wird, ein ungewohntes Futter zu geniessen[1]. Jeder Seidenzüchter weiss, wie leicht der chinesische Seidenspinner geneigt ist, Abweichungen zu bilden in der Grösse und Färbung der Raupen, in der Grösse, Gestalt und Färbung der Kokons und der Schmetterlinge und eine wie grosse Zahl von sogenannten Rassen die verschiedenen Zuchten bereits ergeben haben.

Von nicht minder grosser Bedeutung wie die Beobachtungen an lebenden Tieren sind diejenigen an fossilen Geschöpfen. Die Steinheimer Süsswasserkalke sondern sich in eine grosse Anzahl petrographisch verschiedener Schichten, wie z. B. Kalkplatten, thonigen Sand, Letten, Sand, Schneckensand. In der Mitte solcher Schichten findet man immer reine Hauptformen (Spielarten), aber an den Grenzen des Schichtenwechsels oder in schmalen Zwischenschichten finden sich die zahllosen Formen, welche den Uebergang von einer Hauptform zur anderen bilden. Diese Variationen treten also stets da auf, wo sich die Lebensbedingungen zu ändern beginnen[2]. Besonders schlagende Belege für die ausserordentliche Veränderung der Formen bieten die Ammoniten dar[3].

Von besonderer Wichtigkeit für Darwins Auffassung der Abstammungslehre war die sogenannte Eiszeit. Diese Annahme rief unter den Geologen lebhafte Kontroversen hervor. Nicht als ob irgend jemand dieselbe ganz und gar verworfen hätte; aber man stritt sich über das Wann und Wie und namentlich über die Ursachen. Ein schwerwiegendes Wort warf der geistvolle Dove auch in dieser Frage in die Wagschale. Eine Veränderung in der Verteilung des Festen und Flüssigen in der heissen Zone muss vom

---

historischer Zeit. In der Zeitschrift Zoologischer Garten, Jahrgang 1863, führt Dr. Weinland verschiedene interessante Beispiele an. Vom Didus ineptus L. gibt es nur drei Abbildungen, nämlich eine im Britischen Museum, eine vom holländischen Maler Roland Savary und eine von den Malern Jean Greymann und David de Heern mit der Jahreszahl 1627. Owen unterschied auf Neuseeland neun Arten von Dinornithen oder Moas, nämlich sieben Arten von Dinornis und zwei Arten von Palapterux. Alle sind ausgestorben. Die Natur sorgt nicht für die Erhaltung der Arten, wenn die Tiere nicht selbst sehen, wie sie zurechtkommen. Gewinnen sie nicht dnrch Spielartbildung eine günstigere Stellung, so unterliegen sie ihren Feinden oder den veränderten Verhältnissen. Für Europa sind ausgestorben: der Elefant, das Nashorn, der Riesenhirsch, der Höhlenlöwe, der Höhlenbär. Wäre Europa eine Insel, so wären, wie in England, längst der Wolf, Bär, Ur, Luchs und das Elenn verschwunden. So ist z. B. der Phiwi-Phiwi auf Neuseeland, der Riesenvogel auf Madagaskar, der Dudu (Dronto) auf St. Mauritius ausgestorben, weil diese Tiere auf eine Insel beschränkt waren.

[1] Ausland, 1863, Nr. 23, S. 542.

[2] F. Hilgendorf, Planorbis multiformis. Monatsber. d. Berl. Akad., 19. Juli 1866.

[3] H. Trautschold (Uebergänge und Zwischenvarietäten. Moskau 1861) weist die stetigen Uebergänge von Ammonites virgatus D'Orbigny zu A. bifurcatus (Biplex bifurcatus Quenst. Pallasianus D'Orbigny) und von diesem zu A. biplex (alle drei der Mittelschicht des moskauischen Jura angehörig) nach, welcher ebenso in A. Humphriesianus der unteren Schicht desselben Jura übergeht. Dieser endlich führt zu A. alternans, obwohl beide zu verschiedenen Abteilungen gehören, nämlich A. Humphriesianus zu den gekielten Coronaten, A. alternans zu den gekielten Amaltheen. Auch die Ammoniten der oberen Juraschicht zeigten solche Uebergänge, so z. B. zwischen A. catenulatus und A. fulgens. Ebenso lässt sich Terebratula indentata mit T. cornuta und T. vicinalis, diese mit T. umbonella, diese wieder mit T. Edwardsi und diese endlich mit T. ornithocephala und T. Royeriana verbinden. Panopaea peregrina der oberen Schichten geht in P. Orbignyana der Mittelschichten des Moskauer Jura über. Aehnliche Untersuchungen stellte Oppel an über die Ammoniten des oberen Jura, und sie führten auch ihn zu zahlreichen Bestätigungen der Abstammungslehre: Paläontologische Mitteilungen. Ergänzungsblätter zur Kenntnis der Gegenwart. 1871. Bd. VII, Heft 2, S. 743 ff.

bedeutendsten Einfluss auf die klimatischen Verhältnisse der gemässigten und kalten Zonen sein. Dass in der heissen Zone solche Veränderungen stattfinden, geht schon aus Darwins Beobachtungen über die Koralleninseln hervor. So unscheinbar und langsam auch diese Niveauveränderungen, die Hebungen und Senkungen des Meeresbodens vor sich gehen mögen, so können sie doch nicht ohne Einfluss auf die Atmosphäre sein. Fanden in früheren Erdepochen derartige Veränderungen in grösserem Massstabe statt, so ist hinreichender Grund vorhanden zur Annahme von Eiszeiten, ohne dass man nötig hätte, zu kosmischen Ursachen, namentlich zur Annahme zu greifen, dass das Sonnensystem im Lauf der Zeiten sich durch verschieden stark erwärmte Himmelsräume bewege [1]. Die ruhigeren und gemässigteren Forscher sahen in der Eiszeit überhaupt nur eine Erscheinung von mehr lokaler Bedeutung für diesen oder jenen Kontinent, nicht gleichzeitig für die ganze Erdoberfläche. So spricht u. a. Fr. v. Hochstetter [2] sich ganz entschieden ebenso wie Lyell gegen die Annahme einer allgemeinen Eiszeit aus und behauptet, dass die nicht zu leugnende mächtige Ausdehnung des Eises und der Gletscher stets nur lokal war und durch um so wärmeres Klima an anderen Orten ausgeglichen wurde, und dass diese Veränderungen stets mit bedeutenden Niveauveränderungen des Landes zusammenhingen. Zu ähnlichen Resultaten gelangte Dana und andere Amerikaner. Die nordamerikanische Eiszeit fand nicht gleichzeitig mit der nordeuropäischen statt; beide konnten also nicht von kosmischen Ursachen bedingt sein [3].

Wie man auch über Darwin denken mochte, so stand doch eines für alle Parteien fest, nämlich dass Darwins Arbeiten über alle Massen anregend auf die Naturforschung eingewirkt haben. Ganze Wissensgebiete erfuhren einen völligen Umwandlungsprozess. Man bedenke z. B., was man vor Darwin vom Parasitismus und von dem Verhalten der Parasiten zu ihren Wirten wusste. Die Thatsache, dass so manche pflanzliche und tierische Parasiten zweier oder mehrer ganz bestimmter Wirte bedürfen, musste notwendig Darwins Lehre von der Anpassung an äussere Bedingungen eine feste Stütze geben. Das auffallendste ist die grosse Verschiedenheit der Wirte eines Schmarotzers. Ein kleiner Fadenwurm (Syngamus trachealis Sieb.) lebt im Embryonalzustand im gewöhnlichen Regenwurm, macht aber seine übrige Entwickelung in der Luftröhre verschiedener Vögel, so z. B. des Fasans, Pfaues, Truthahns, der wilden Ente, der Hausente u. a. durch.

[1] H. W. Dove, Ueber den Einfluss der Alpen auf das Klima ihrer Umgebung. Monatsber. d. Berl. Akad., 16. März 1863. Vergl. auch: Fr. v. Hochstetter, Die Erscheinungen der sogenannten Eiszeit und deren naturgemässe Erklärung. Oesterr. Wochenschrift für Wissenschaft, Kunst und öffentliches Leben. Beilage zur Wiener Zeitung, 1863, Nr. 13, 14.

[2] F. v. Hochstetter, Neuseeland. Stuttgart (Cotta) 1863. Derselbe, Ueber die Eiszeit in Neuseeland nach eigenen Beobachtungen. Oesterr. Wochenschrift, Beil. z. Wiener Zeitung, 1863, Nr. 16, 18. April. Grosse Niveauveränderungen folgen in Europa z. B. schon aus der Thatsache des einstigen Zusammenhanges von Nordafrika mit Südeuropa. Vergl. E. Süss, Jahrbuch der K. K. Geologischen Reichsanstalt, Wien 1863, Bd. XIII, Nr. 1, Januar und März, S. 26—30. Jetzt weiss man längst, dass fast an allen Küsten der Erde ununterbrochen Niveauveränderungen stattfinden.

[3] Wie heftig der Kampf um die Abstammungslehre damals entbrannte, dafür zeugen die Debatten in der ethnologischen Gesellschaft zu London. Vergl. A. A. Z. 1868, 1. Febr., Ausserord. Beilage, S. 482, 483. Eine sehr gediegene, unparteiische Besprechung fand Darwins zweites grosses Werk: A. A. Z., 1868, 1. August, Beilage, S. 3253, 3254. Eine Lebensbeschreibung Darwins brachte J. Schönemann in der Zeitschrift Unsere Zeit, 1868, S. 699—718.

welche die Regenwürmer fressen [1]. Die Syngamusembryonen gelangen auf diese Weise in die Speiseröhre der genannten Vögel, durchbohren dieselbe und siedeln sich in der Luftröhre an, wo sie Geschlechtsreife erlangen, sich begatten und Eier erzeugen, welche vom Vogel ausgehustet und so dem Regenwurm wieder zugänglich gemacht werden.

Vom höchsten Interesse sind ferner die Erscheinungen, welche Darwin unter dem Namen „Geschlechtswahl (Sexual Selection)" zusammenfasst. Nicht nur beim Menschen, sondern bei allen höheren Tieren findet man Thatsachen, welche auf geschlechtliche Werbung und Auswahl deuten, was natürlich auf die Nachkommenschaft vom allergrössten Einflusse ist. Dafür nur ein auffallendes Beispiel. Wie die Kokotte durch Parfüms die männliche Jugend anzulocken sucht, so thun es auch die Schmetterlinge und andere Insekten. Es sind bei vielen derselben besondere Duftorgane vorhanden, eigentümlicherweise aber nicht bei den Weibchen, sondern bei den Männchen. Wilhelm Müller in Greifswald fand dergleichen bei Frühlingsfliegen (Phryganiden), und zwar bei Sericostoma personatum. „Die Duftorgane werden hier von den aufgetriebenen Unterkiefertastern gebildet. An Stelle der vier gestreckten Glieder des Unterkiefertasters der Weibchen besitzt das Männchen ein einziges Endglied. Dasselbe hat die Gestalt eines Löffels; der vom Kopf abgewandte Rand ist nach innen zu verbreitert und legt sich dicht dem Rand des entsprechenden Gliedes der anderen Seite an. Andererseits legen sich die Löffel so dicht dem Kopf an, dass sie ihn wie eine Maske von vorn bedecken, und so entsteht allseitig ein sehr dichter Verschluss, der die duftende Absonderung im Innern der Löffel am Verdunsten hindert. Das Innere der Löffel ist ganz von sehr feinen, schwach geknöpften Haaren erfüllt, die an der Basis und an der vom Kopf angewandten Seite entspringen. Bei der Werbung spreitzt das Tier die Taster auseinander und entfaltet die in denselben liegenden Haarbüschel, welche den Kopf dann wie ein Heiligenschein umgeben. Dabei wird ein deutlicher vanilleartiger Geruch bemerkbar. Auch bei anderen Phryganiden finden sich Einrichtungen, die vermutlich als Duftorgane zu deuten sind. Müller erinnert an die kahnförmigen Kiefertaster von Notidobia und an Aspatherium, wo die Kiefertaster der Männchen kurz und behaart, wenn auch nicht erweitert sind. Andere besitzen am Grunde der Hinterflügel eine Faltentasche mit einem Haarpinsel. Nach Fritz Müller finden sich an den Kiefertastern der Grumicha-Männchen Haarbüschel, und auch in den wunderlichen Fühlern der Peltopsysche-Männchen vermutet dieser Forscher Duftwerkzeuge" [2].

In der Vogelwelt sind Vorrichtungen, erworbene und vererbte Eigenschaften im Dienst der Geschlechtswahl, schon früh und zahlreich bekannt

---

[1] Humboldt, 1888, S. 25. Zahlreiche Beispiele findet man bei R. Leuckart, Die menschlichen Parasiten und die von ihnen herrührenden Krankheiten. Zwei Bände. Leipzig und Heidelberg (Winter) 1876. Vergl. ferner: Gesammelte kleinere Schriften von Charles Darwin. Darwinistische Schriften, Nr. 17, herausgegeben von E. Krause. Leipzig (E. Günther) 1886. Wer sich vom Darwinismus und von seiner Einwirkung auf die Gestaltung der Organismenlehre ein gedrängtes Bild verschaffen will, den verweisen wir auf die vortreffliche kleine Schrift von Fr. Dohl, Die Notwendigkeit der Religion, eine letzte Konsequenz der Darwinschen Lehre. Heidelberg (G. Weiss) 1886. Um einem Missverständnis vorzubeugen, muss ich ausdrücklich hervorheben, dass der auf dem Titel angegebene Hauptzweck der Schrift, der Nachweis der Notwendigkeit der Religion, mir gänzlich verfehlt erscheint, denn Religion und Naturwissenschaft berühren sich nicht.

[2] Humboldt, 1888, S. 26.

geworden. Die Zeichnungen der Haare mancher Tiere, namentlich Katzenarten, die Mähne des männlichen Löwen, die Schmuckfedern vieler Vögel sind so zu deuten.[1]

Zu den durch Anpassung und Vererbung erworbenen Eigenschaften gehören auch die Lebensgewohnheiten mancher Tiere, so z. B. der Winterschlaf. Dieser wird keineswegs direkt durch Temperatur oder Trockenheit der Luft bedingt, denn jeder Tierzüchter weiss, dass z. B. Schildkröten im Zimmer bei genügender Nahrung und Wärme ebensogut einen Schlupfwinkel für den Winterschlaf aufsuchen wie im Freien. Freilich mag das bei verschiedenen Tieren sehr verschieden sein, wie z. B. die Siebenschläfer beweisen, welche nach Forel den ganzen Winter hindurch wach blieben und erst im Mai ihren Schlaf begannen[2].

Die Biologie der Pflanzen blieb anfänglich hinter derjenigen der Tiere einigermassen zurück, hat aber seit mindestens zehn Jahren ausserordentliche Fortschritte gemacht. Am frühesten ward man den Einfluss der Abstammungslehre gewahr in den Arbeiten über die geschlechtliche Zeugung. Für diesen Wissenszweig trat ein Apostel auf in Hermann Müller zu Lippstadt[3]. Es handelte sich hier um die verschiedenen Arten der Bestäubung der höheren Pflanzen durch den Wind, durch Insekten, bisweilen auch durch Vögel, Schnecken und andere Tiere. Windbestäubung und Insektenbestäubung sind am häufigsten. Bei der Insektenbestäubung treten insofern Anpassungserscheinungen hinzu, als z. B. die Bienen und Hummeln vorzugsweise solche Blumenindividuen aufsuchen, welche Anlockungsmittel besitzen, wie z. B. lebhafte Farben, Gerüche, starke Honigabsonderung, oder welche den Insekten z. B. durch erweiterte Blumenröhren oder stärkere Ausbildung einer Unterlippe bequemen Zugang ermöglichen oder bequeme Ruhesitze darbieten. Es liegt nun die Annahme sehr nahe, dass solche Eigenschaften durch Vermittelung der Insekten erblich werden, weil diese natürlich mit Vorliebe diejenigen Blumen aufsuchen, die ihnen leicht zugänglich, auffallend, bequem und angenehm sind; diese werden also vorwiegend von ihnen befruchtet und ihre Eigenschaften bei der Nachkommenschaft gehäuft werden. Auch bei den Wasserbestäubern (Vallisneria) und Windbestäubern kommen nicht selten Vorrichtungen der Blume der Befruchtung zu Hülfe, so z. B. die Lage der Geschlechtsapparate zu einander, wobei nicht selten die Eigenbestäubung erschwert wird, z. B. durch verschiedene Länge der Staubblätter und Fruchtblätter oder durch verschiedene Entwickelungszeiten beider Geschlechter. Windbestäuber sind z. B. die Haselnüsse. In Gebirgsgegenden wird der Haselnuss die Selbstbestäubung fast unmöglich, weil die männlichen Blüten sich weit früher entwickeln als die weiblichen. In niedrigen Gegenden müssen daher die weiblichen Blüten von Pflanzen höherer Lage bestäubt werden, weil der eigene Staub

---

[1] Vergl. unter zahlreichen Arbeiten: L. Kerschner, Ueber die Zeichnung der Vogelfedern. Humboldt, 1888, S. 50—54.

[2] Humboldt, 1888, S. 27.

[3] In gedrängter Kürze, gewissermassen als Auszug aus seinem grösseren Werk, findet man Hermann Müllers Ansichten zusammengestellt im: Handbuch der Botanik. Breslau (E. Trewendt) 1879. Die Wechselbeziehungen zwischen den Blumen und den ihre Kreuzung vermittelnden Insekten. S. 1—112. Ueber die Anpassungsvorrichtungen der Blumen an Insektenbefruchtung verdanken wir Hildebrand eine grosse Anzahl eingehender Untersuchungen. Eine der neueren findet man in den Abhandlungen der Deutschen Botanischen Gesellschaft, 1884, S. 108—111, Ueber Oxalis. Vergl. in demselben Jahrgang, S. 443—447, H. Dingler, Ueber korrelative Vorgänge bei Phyllanthus.

der Thalpflanzen längst verstäubt oder auch häufig wegen vorzeitiger Entwickelung erfroren ist. Sehr häufig wirkt auch die Umgebung der Geschlechtsapparate mit, indem sie Fremdbestäubung fördert oder hindert. Die Frühlingsblumen von Lamium maculatum verhindern die Fremdbestäubung, halten die Insekten ab, da ihre Kronen geschlossen bleiben. Die Bestäubung findet im Innern der geschlossenen Krone statt. Bei vielen Blumen kommen Bewegungsvorgänge der Bestäubung zu Hülfe, Bewegung der Staubgefässe (z. B. beim Sauerdorn, Berberis, bei Hall am Kocher Essigkrügle genannt) oder der Pistille, seltener der umgebenden Blätter oder der ganzen Blüten. Alle derartige Dinge können erblich und durch die Erblichkeit verstärkt (akkumuliert) werden.

Bei der Insektenbestäubung kommen Anpassungserscheinungen nicht nur bei den betreffenden Blumen, sondern ebensowohl bei den sie bestäubenden Insekten vor. So z. B. liegt der Gedanke nicht allzu fern, dass manche Zweiflügler ihre langen Saugrüssel der Anpassung an langröhrige Blumen verdanken, weil diejenigen Individuen am meisten Aussicht auf Nachkommenschaft haben, welche sich am kräftigsten und sichersten ernähren, und das sind offenbar diejenigen mit den längsten Rüsseln. Freilich liegt es auf flacher Hand, dass dieses Forschungsgebiet einen äusserst schlüpfrigen Boden besitzt, auf welchem die Zahl der Fehlerquellen Legion ist. Strenge genommen sollte nur das Experiment entscheiden, dessen Anstellung freilich oft recht mühsam und zeitraubend ist.

Dass grosse und lebhaft gefärbte Blumen ihre Ausbildung durch Anpassung an Insektenbefruchtung erworben haben, dafür legt der Umstand Zeugnis ab, dass bei manchen Pflanzen, welche zwei Varietäten ausbilden, eine grossblumige und kleinblumige, die grossblumige von Insektenbestäubung abhängt, die kleinblumige dagegen auf Selbstbestäubung angewiesen ist. So wird z. B. das schönblumige Stiefmütterchen (Viola tricolor) der Triften und Brachäcker der norddeutschen Tiefebene durch Bienen bestäubt, das unscheinbare Ackerstiefmütterchen (Viola arvensis) Thüringens ist dagegen ein Selbstbestäuber. Fäulnisduftende Blumen, wie die Krötenblume (Stapelia), der Aron u. a., werden vorwiegend gern von Aasfliegen heimgesucht, während sie andere Insekten abschrecken.

Manche Blumen besitzen in der Lage und Entwickelung ihrer Teile Schutzmittel gegen unberufene Gäste, ein Kapitel, über welches A. Kerner eine fleissige und geistreiche Arbeit geliefert hat. Auch gegen Regen und Wind wissen manche Blumen sich durch ihre Lage zu schützen. Die meisten Blumen öffnen sich am Tage, unter dem Einfluss des Lichtes. Diese werden häufig von Tagfaltern besucht. Bekanntlich gibt es aber auch Nachtblumen, wie der unter dem Namen „Königin der Nacht“ berühmte Kaktus (Cereus grandiflorus), wie die aus Amerika bei uns eingewanderte Nachtkerze (Oenothera triennis), in der Gegend von Hamburg treffend „Abendleuchte“ genannt, oder wie das Jelängerjelieber (Lonicera Caprifolium) unserer Gärten und Lauben. Diese Pflanzen empfangen den Besuch von Nachtschmetterlingen.

Auch Rückkehr zu früheren Gewohnheiten, so z. B. von der früheren Insektenbestäubung zur Windbestäubung, scheint nicht selten zu sein. Schon seit Ende des vorigen Jahrhunderts war man darauf aufmerksam geworden, dass das Längenverhältnis der Staubfäden zu den Griffeln bei manchen Blumen variiere. In neuerer Zeit zeigte sich nun, dass diese Erscheinung nicht vereinzelt dastehe, sondern im Gegenteil im Pflanzenreich weit verbreitet sei. Darwin und seine Anhänger gerieten wohl auf

einen Irrweg, wenn sie diese Erscheinungen als Variationen deuteten; sie sind wohl vielmehr als Eigentümlichkeiten in der Geschlechtsverteilung und Geschlechtsausbildung aufzufassen.

Jeder Fortschritt in der Wissenschaft ist mit Rückschritten verbunden. Das ist unvermeidlich, denn die Anhänger irgend einer neuen Idee gehen stets in ihrem Enthusiasmus über das Ziel hinaus und leiten aus den Prämissen Folgerungen ab, die sich für den ruhigen Forscher daraus nicht ergeben. Das war der Fall des Darwinismus und ebenso war es der Fall bei der Schleidenschen Zellenlehre. Die Schleidensche Zellenlehre legt das Hauptgewicht auf die Zellwand, und aus dieser Vorstellung ergeben sich zahllose Irrtümer. Als man die mehr untergeordnete Bedeutung der Zellwand erkannte, verfiel man in das entgegengesetzte Extrem und stellte z. B. den Satz auf, dass alles Wachstum organisierter Gebilde ausschliesslich durch Innenaufnahme (Intussusception) des Stoffes stattfinde. Allerdings hatte man insoweit recht, als man dem von der Zellwand umschlossenen Plasma bei weitem die grösste Wichtigkeit unter den Teilen der Zelle zuerkannte. Diese Wichtigkeit ist in neuerer Zeit immer mehr in den Vordergrund getreten, seit man die Verbindung des Plasma im Zellgewebe von Zelle zu Zelle durch die Zellwand hindurch erkannt hat. Das Plasma der Pflanzen vertritt durch seine Reizbarkeit, seine Verbindung, seinen Einfluss auf alle Gewebeteile gewissermassen das Nervensystem der Tiere. Bei niederen Tieren und Pflanzen dient es nachgewiesenermassen als Bewegungs- und Ernährungsorgan.

Kann man im allgemeinen die Pflanzen als solche Organismen bezeichnen, welche Kohlenstoff assimilieren, während den Tieren diese Funktion versagt ist, so gibt es doch davon zahlreiche Ausnahmen. Manche niedere Pflanzen, so z. B. viele Pilze, leben zymotisch, d. h. sie versetzen ihren aus komplexen organischen Verbindungen bestehenden Nährboden in Gärung, in eine Zersetzung, bei welcher grosse Mengen von Gasen und anderen Zersetzungsprodukten frei werden, besonders Kohlensäure, Wasser und Ammoniak oder andere Stickstoffverbindungen. Man nennt solche Pflanzen auch Gärungserreger. Sie bilden zur Erregung der Gärung ein chemisches Ferment, ein Prozess, der auch sonst vielfach im Pflanzen- und Tierreich vorkommt, so z. B. bei der Keimung, überhaupt beim Umsatz der Stoffe in der Pflanzenzelle, bei der Verdauung der Speisen in der Mundhöhle, im Magen und im Darmkanal der höheren Tiere. Den Gegensatz zu den zymotischen Pflanzen bilden die phagedänischen, welche man auch wohl echte Schmarotzer nennt. Sie erregen keine Gärung, sondern leben gewissermassen fressend von denjenigen komplexen Verbindungen, welche ihnen im Pflanzen- und Tierreich dargeboten werden. Weniger wesentlich ist der Unterschied zwischen Verwesungspflanzen (Saprophyten), d. h. solchen, die auf einem verwesenden, faulenden oder gärenden Nährboden wachsen, und Schmarotzern, denn es ist durchaus nicht immer der Fall, dass die auf verwesendem Boden wachsenden Pflanzen selbst Verwesung oder Fäulnis erregen.

Bei denjenigen Pflanzen, welche wirklich Verwesungsprodukte in sich aufnehmen, mögen sie nun gärungserregend (zymotisch) oder fressend, schmarotzend (phagedänisch) sich ihrem Nährboden gegenüber verhalten, ebenso bei den echten Schmarotzern nimmt man mit Recht an, dass sie ihre Fähigkeit der Kohlensäurezerlegung, also der Assimilation des Kohlenstoffes, durch Anpassung an veränderte Lebensverhältnisse im Lauf der Zeit verloren haben. Sie haben nach und nach ihre Fähigkeit eingebüsst,

Chlorophyll zur Ausbildung zu bringen. Dass dem so ist, zeigt sich besonders dann, wenn mitten in einer grossen chlorophyllbildenden Familie kleine Abteilungen chlorophyllfrei oder chlorophyllarm sind, so z. B. die Orobancheen, eigentlich nur eine Abteilung der Skrophularineen, die Monotropeen als Abteilung der Primulaceen, die Cuscuteen als Abteilung der Convolvulaceen u. s. w.

Von besonderem Interesse mit Beziehung auf die Abstammungslehre sind diejenigen Fälle, wo Pflanzen besondere Einrichtungen zum Fang und zur Anlockung von Tieren besitzen. Solche Einrichtungen kann man sich kaum anders als wie durch Anpassung und Erblichkeit erworben denken. So haben die Wasserschläuche (Utricularia) aus einem Teil ihrer Blätter gebildete blasenförmige Tierfallen mit einer durch eine Klappe verschlossenen Mundöffnung, welche kleinen Tieren das Eindringen in das Innere gestattet, aber den Austritt verwehrt. Ist ein solches Tier einmal gefangen, so wird es selten oder niemals sein Gefängnis wieder verlassen können. Das Innere der Blase ist mit Saugzellen ausgekleidet, welche die Produkte der verwesenden Tierleichen aufnehmen. Die Pflanze nährt sich also wirklich von den gefangenen Tieren, wenn sie auch nicht gerade ausschliesslich auf die Nahrung angewiesen ist. Man hat übertriebenerweise von tierfressenden oder insektenfressenden Pflanzen gesprochen.

Solchen zum Tierfang bestimmten Fallgruben kommen oft im Innern noch Einrichtungen zu Hülfe, welche den Tieren das Verlassen ihres Gefängnisses erschweren oder unmöglich machen. Die Wände der Falle sind oft mit klebriger Ausscheidung überzogen oder mit rückwärts gerichteten Stacheln oder Haken besetzt, entweder überall oder nur am Eingang. Die Form der Fallen ist dabei eine ungemein mannigfaltige und verschiedenartige.

Bei manchen dieser Pflanzen hat man Drüsen nachgewiesen im Innern der Tierfallen, welche ein fleischauflösendes Ferment absondern. Die Kannenpflanzen entwickeln am Ende ihrer Blätter zierliche, oft sehr grosse Deckelkannen, ähnlich den Bierseideln oder gedeckelten Tabakspfeifen. Im Innern dieser Kannen sammeln sich oft beträchtliche Mengen Wassers, in welchem die gefangenen Tiere zu Grunde gehen und faulen. Bei der Schuppenwurz (Lathraea)[1], einem im Frühjahr auf den Wurzeln von Haselsträuchern und anderen Holzpflanzen schmarotzenden, durch die rosenroten Blumen und Deckblätter auffallenden Gewächs, sind die schuppigen, blassen, fleischigen Blätter im Innern mit einer Anzahl von Kammern versehen, welche durch kleine Kanäle mit der Aussenwelt in Verbindung stehen. Das Innere jener Kammern ist mit Gruppen von Zellen ausgekleidet, deren Plasma durch die Zellwand hindurch feine Fortsätze in die Höhlung sendet, mittels deren das Plasma sich kleiner in die Höhlung gelangter Tiere bemächtigt, um sie auszusaugen. Aehnliche, aber einfachere Vorrichtungen findet man bei der Frauentreue (Bartsia alpina L.) der Alpen[2] und beim Moorveilchen (Pinguicula vulgaris L.)[3].

Manche Pflanzen führen sogar Bewegungen aus, um sich ihrer Beute zu bemächtigen. In gewissem Sinn ist das schon beim Moorveilchen der

---

[1] Flora von Deutschland, von Schlechtendal, Langethal und Schenk. Fünfte Auflage; von Ernst Hallier. Band XVIII. Gera-Untermhaus (Eugen Köhler) 1884. S. 65, Taf. 1767.

[2] Ebendas. Bd. XVII, 1884, S. 343, Taf. 1731,

[3] Ebendas. Bd. XIX, 1884, S. 285, Taf. 1999.

Fall, dessen klebrige Blattfläche sich rinnenförmig einrollt, sobald sich ein Tier daraufsetzt. Auffallender sind die Bewegungen der löffelförmigen Blätter der zierlichen Sonnentaue unserer Moore (Drosera)[1]. Hier ist es nicht das Blatt selbst, welches sich bewegt. Sobald sich aber ein Tier auf die obere Blattfläche begibt, rollen die langgestielten klebrigen Drüsen ein und halten das Tier gefangen[2]. Ein noch grösseres Interesse wird jedem natursinnigen Beobachter die Fliegenfalle (Dionaea muscipula) abgewinnen, welche die Torfmoore des östlichen Nordamerika bewohnt. Sie bildet unter dem mit zierlicher weisser Blumendolde gekrönten Schaft eine Rosette von löffelförmigen, dem Boden mit der Rückseite aufliegenden Blättern. An den

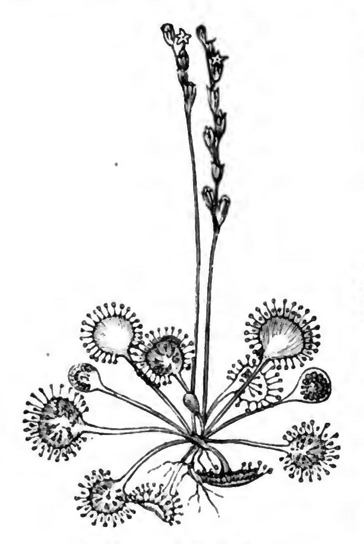


Fig. 67. Sonnentau (Drosera).



Fig. 68. Fliegenfalle (Dionaea).

spatelförmigen Blattstiel setzt sich die rundliche Spreite plötzlich an, durch einen tiefen Einschnitt von jenem getrennt. Die rechte und linke Hälfte des Blattes können sich wie die Blätter eines Buches vom Mittelnerven aus zusammenklappen, sobald ein Reiz auf die innere Blattfläche ausgeübt

[1] Ebendas. Bd. XIII, 1883, S. 132—138, Taf. 1290—1292. Das beste Werk zum Studium biologischer Verhältnisse ist das vorzüglich, prächtig ausgestattete Buch: Pflanzenleben von A. Kerner von Marilaun. Bd. I: Gestalt und Leben der Pflanze. Mit 553 Abbildungen im Text und 20 Aquarelltafeln. Leipzig (Bibliograph. Institut) 1887. Wem dieses Prachtwerk nicht zugänglich ist, der findet eine sehr kurz gehaltene Zusammenstellung in dem Artikel von O. Drude, Die insektenfressenden Pflanzen, im Handbuch der Botanik, Bd. I, S. 113—146. Breslau (Ed. Trewendt) 1879.

[2] Das Blatt einer Drosera ist mit etwa 200 Drüsen besetzt, deren Stiele von der Mitte der Blattfläche gegen den Rand an Länge zunehmen. Der Drüsenkopf sondert bei Berührung eine klebrige, fadenziehende Flüssigkeit ab, welche sauer reagiert, aber merkwürdigerweise nur dann ein pepsinartiges Ferment enthält, wenn der berührende Körper stickstoffreiche Verbindungen führt. Die Drüsen sind reizbar, nicht nur bezüglich ihrer Pepsinabsonderung, sondern auch bezüglich ihrer Bewegungen, welche stets so ausgeführt werden, als wären sie auf den bestimmten Zweck des Tierfangens eingerichtet.

wird. Dabei greifen die grossen Zähne, welche den Blattrand säumen, fest zwischeneinander wie die Finger zweier gefalteten Hände. Die obere Blattfläche ist mit kleinen Drüsen und ausserdem mit einigen reizbaren Borsten besetzt, bei deren Berührung der Reiz sich durch die ganze Spreite fortpflanzt und deren beide Hälften zum Zusammenklappen veranlasst. Sobald ein kleines Tier auf die Blattfläche kriecht, schlagen die Blatthälften langsam zusammen, das Tier ist zeitlebens gefangen, und sein Körper wird durch das von den Drüsen ausgesonderte Ferment gelöst und vom Blattgewebe aufgesogen. Erst nach vollständigem Aufhören jeglichen Reizes öffnet sich die Blattspreite langsam wieder. Bis zur völligen Verdauung eines kleinen Tiers und völligem Auseinanderfalten des geschlossenen Blattes vergehen in der Regel 1—3 Wochen, je nach der Grösse des Tiers. Ist das Prinzip der Arbeitsteilung massgebend für die Höhe der Entwickelungsstufe eines Organismus, so muss man der Fliegenfalle einen sehr hohen Rang zuerkennen, denn die Reizung ist hier auf die Stacheln, die Verdauung auf die Drüsen und das Fangen auf die Blattspreite beschränkt.

Diese Erscheinungen lassen sich ohne Anpassung an veränderte Verhältnisse, ohne Vererbung erworbener Eigenschaften, also ohne die Abstammungslehre durchaus nicht erklären. Das ganze Verhalten des Plasmakörpers ähnelt bei diesen Pflanzen durchaus demjenigen des Muskel- und Nervensystems der Tiere. Im Blatt der Fliegenfalle wurden sogar elektrische Ströme beobachtet.

Nicht minder beachtenswerte Fingerzeige für die Abstammungslehre bietet die Ernährungsgenossenschaft (Symbiose) verschiedener Organismen. Das sind Anpassungsvorgänge in allerhöchster Potenz. Schwendener zeigte zuerst, dass die sogenannten Gonidien der Flechten eigentlich niedere Algen seien, in den Leib von Schlauchpilzen (Ascomyceten) aufgenommen. Hier hat sich also nach und nach das merkwürdige Verhältnis herausgebildet, dass die Algen als Wirte sich im Innern ihres Schmarotzers fortpflanzen und vermehren. Diese Ernährungsgenossenschaft ist also derartig, wie sie auch bei menschlichen Einrichtungen bisweilen vorkommt: Die Alge arbeitet für den Pilz und schafft ihm Nahrung für das Logis, welches dieser ihr gewährt.

Nach den Untersuchungen von B. Frank und anderen sind die Wurzeln vieler Bäume mit den Mycelien von Pilzen zu einer Ernährungsgenossenschaft verbunden, indem die erwähnten Mycelien dem Boden Zersetzungsprodukte vegetabilischer und tierischer Reste entziehen, um sie den Saugwurzeln der Bäume, denen sie sich aufs innigste anheften, zuzuführen. Wie A. Kerner es in geistvoller Weise ausführt, ist die gesamte Pflanzen- und Tierwelt im Grunde genommen eine einzige grosse Ernährungsgenossenschaft, denn die chlorophyllführenden Pflanzen bauen durch ihre Kohlenstoffassimilation diejenigen Kohlenstoffverbindungen auf, ohne welche die Tierwelt nicht bestehen kann. Die Tiere sind also eigentlich Schmarotzer auf Kosten der Pflanzenwelt. Man kann die ganze organisierte Natur als eine grosse Ernährungsgesellschaft betrachten, analog den menschlichen Versicherungsgesellschaften, welche sich auf den Grundsatz der Gegenseitigkeit gründen. Ohne die vorhergehende Entwickelung der Pflanzenwelt sind Tiere und Menschen undenkbar. Dagegen geben die Tiere, den Menschen eingeschlossen, einen Teil der aufgespeicherten Assimilationsprodukte bei der Fäulnis und Verwesung ihrer Leichen wieder an die Pflanzenwelt ab.

Nach und nach hat man fast alle Lebenserscheinungen der Organismen

unter den Gesichtspunkt der Abstammungslehre zu bringen gesucht. Dabei ist es merkwürdig und höchst beachtenswert, wie nahe man an den Anfangspunkt zurückgekehrt ist, von dem man ausging. Da nämlich verwickelte Vorrichtungen, welche irgend einen Zweck erreichen, strenge genommen irgend einen Erfolg haben, gewissermassen absichtlich hervorgebracht scheinen, so führt hier die angeblich rein mechanische Forschung wieder auf die so verabscheute Teleologie zurück, durch welche zuerst Cuvier im grossartigsten Massstabe bei seinen vergleichend anatomischen Untersuchungen geleitet wurde. Diese Gefahr tritt besonders stark hervor in der pflanzlichen Gewebelehre. Es ist selbstverständlich, dass alle fertigen Gewebe der Pflanze in Bezug auf verschiedene Aufgaben der Ernährung, der Leitung, der Assimilation, der Atmung, aber auch der Festigkeit gegen Druck, Zug, Stoss, Biegung u. s. w. Dienste leisten. Schwendener hat das nicht zu unterschätzende Verdienst, auf diese Verhältnisse zuerst in grösserem Massstab aufmerksam gemacht zu haben. Es hat sich aus seinen Bestrebungen die Lehre vom Mechanismus, von den mechanischen Aufgaben der Gewebe, entwickelt. Der Nachweis der Erwerbung mechanisch nützlicher Einrichtungen der Gewebe ist äusserst schwierig, äusserst nützlich, — aber es birgt auch die Vorarbeit eine Unzahl von gefährlichen Klippen und Untiefen, an denen schon verschiedene tüchtige Forscher gescheitert sind [1].

Aehnlich verhält es sich auch mit dem Gebiet der Schutzfärbung mancher Tiere gegen Nachstellungen ihrer Feinde. Darwin hat wohl die erste Anregung zu derartigen Untersuchungen gegeben durch seine Behauptung, dass die Blattläuse (Aphiden) fast immer grün sind, damit sie in der Färbung den von ihnen bewohnten Blättern gleichen und auf diese Weise ihren Feinden verborgen bleiben. Hat sich auch weder diese Behauptung noch die auf sie gebaute Folgerung als richtig bewährt, so ist doch der Gedanke als leitende Maxime für die Forschung fruchtbar geworden.

Nebenstehende Tafel versinnlicht eine Anzahl von Insekten, welche in ihrer Gestaltung Blattformen nachahmen, deren Umriss, Form und Zeichnung annehmen und von denen daher eine Anpassung an bestimmte Verhältnisse vorausgesetzt wird.

Es liegt auf flacher Hand, dass der Nachweis der Erwerbung derartiger Eigenschaften durch Anpassung und Vererbung mit ganz ausserordentlichen Schwierigkeiten verknüpft ist und dass hier die äusserste Vorsicht in der Schlussfolgerung geboten erscheint. Vorläufig muss jahrzehntelang Material gesammelt werden, um die Vorstellungen von dem

---

[1] Aus der sehr ergiebigen Litteratur über diesen Gegenstand heben wir nur weniges aus neuerer Zeit hervor: R. Hoffmann, Untersuchungen über die Wirkung mechanischer Kräfte auf die Teilung, Anordnung und Ausbildung der Zellen beim Aufbau des Stammes der Laub- und Nadelhölzer. Diss. Sondershausen 1885. Eichholz, O., Untersuchung über den Mechanismus einiger zur Verbreitung von Samen und Früchten dienender Bewegungserscheinungen. Pringsheims Jahrbücher der wiss. Botanik, Bd. XVII, 1886. F. Hildebrand, Die Schleuderfrüchte und ihr im anatomischen Bau begründeter Mechanismus. Pringsheims Jahrbücher, Bd. IX. Hugo v. Mohl, Ueber Blattfall. Bot. Zeitg., 1860, S. 277. S. Schwendener, Zur Lehre von der Festigkeit der Gewächse. Berlin 1884. A. Tschirch, Beiträge zur Kenntnis des mechanischen Gewebesystems der Pflanzen. Pringsheims Jahrb., Bd. XVI, Heft 3. Derselbe, Durchbrechungen der mechanischen Ringe zum Zweck der Leitung der Assimilationsprodukte. Abh. der Deutschen Botan. Ges., 1884, XXVII. F. Noll, Ueber rotierende Nutation an etiolierten Keimpflanzen. Botan. Zeitung, 1885, 664.



Fig. 69. Exotische Insekten in Schutzfärbung und nachahmenden Formen.

Verhältnis zwischen Pflanzenwelt und Tierwelt immer mehr zu läutern und zu vervollständigen.

Ausführliche und lebhafte Erörterung hat das Verhältnis zwischen Ameisen und Pflanzen gefunden[1]. Manche Ameisen bewohnen Höhlungen und andere Schlupfwinkel, welche ihnen im Innern von Pflanzengeweben oder an anderen Orten von einer Pflanze dargeboten werden, und zwar so, dass in manchen derartigen Fällen eine Anpassung stattgefunden, eine Art Symbiose sich entwickelt hat. Für andere Fälle ist es dagegen unerwiesen. Schon Georg Forster hatte pflanzenbewohnende Ameisen aufgefunden, ja schon Rumphius hatte dergleichen beobachtet[2]. Jack zeigte 1825, dass die roten und schwarzen Ameisen Indiens zwei verschiedene Rubiaceen als Schlupfwinkel benutzen[3]. Nach Beccari sollen die Ameisen selbst durch Reizungen die Anschwellungen der Pflanzenteile bewirken, deren Höhlungen sie bewohnen[4]. Treub ist entgegengesetzter Ansicht und glaubt für Myrmecodia und Hydnophytum nachgewiesen zu haben, dass die in der Wildnis von Ameisen bewohnten hohlen, knolligen Anschwellungen dieser Pflanzen auch bei vollkommenem Abschluss der Keimlinge von jedem Ameisenbesuch zur Entwickelung gelangen[5].

An eine Art von Symbiose erinnern auch manche Gallenbildungen, — ein Kapitel, über welches wir Thomas in Ohrdruf zahlreiche Arbeiten verdanken. Sehr gründliche Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte von Gallen sowie über das Verhältnis ihrer Erzeuger und Bewohner hat in neuerer Zeit auch Beyerinck geliefert[6].

Es lag uns daran, einige Beispiele hervorzuheben, an welchen die neuen durch die Abstammungslehre in die Biologie eingeführten Gesichtspunkte klar und auffallend hervortreten. Von einer erschöpfenden Darstellung dieses reichen Themas kann hier selbstverständlich die Rede nicht sein, da eine solche über den in diesem Buch einzuhaltenden Rahmen weit hinausgreifen würde.

---

[1] E. Huth, Ameisen als Pflanzenschutz. Sammlung naturwissensch. Vorträge. Frankfurt a. O. 1886. Derselbe, Myrmekophile und myrmekophobe Pflanzen. Monatl. Mitteil. aus dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften, Jahrg. 4, Nr. 11. 12. Neue myrmekophile Pflanzen. In derselben Zeitschr., Jahrg. 5, Nr. 9. A. F. W. Schimper, Wechselbeziehungen zwischen Pflanzen und Ameisen im tropischen Amerika. Jena (G. Fischer) 1888. Ameisen und Wachtelweizen. Humboldt, 1888, S. 73. F. Delpino, Funzione mirmecofila nel regno vegetale. Prodromo d'una monografia delle piante formicarie. Bologna 1886.

[2] Rumphius, Amboinisch kruid-boek. 6. deel. 1750. S. 119. G. Forster, Kleine Schriften. Neue Auflage. Berlin 1803. 1. Teil. S. 256.

[3] Jack, Account of the Lansium and some other genera of Malayan plants. Transact. of Lime Soc. Vol. XIV. 1825. S. 122—125.

[4] Beccari, Malesia. Vol. I, fasc. 2. 1877. p. 190. Fasc. 3. 1878. p. 236.

[5] M. M. Treub, Sur le Myrmecodia echinata Gaud. Extrait des Annales du Jardin botanique de Buitenzorg. Vol. III, p. 129—159. Leide 1883.

[6] M. W. Beyerinck, Die Galle von Cecidomyia Poae an Poa nemoralis. Bot. Zeitg., 1885, Nr. 20. Derselbe, Ueber das Cecidium von Nematus Capreae auf Salix amygdalina. Bot. Zeig., 1888, Nr. 1, 2.

Fünfundzwanzigster Abschnitt.

Das Alter des Menschengeschlechts.

Nach dem Erscheinen der beiden grossen bahnbrechenden Werke Darwins bildeten sich bei dem lebhaften Streit über das Für und Wider allerhand Sagen und Mythen. Ein solcher Mythus, welcher damals allgemein verbreitet war und welcher auf einem recht albernen Missverständnis beruhte, legte Darwin die Worte in den Mund, der Mensch stamme vom Affen ab, ein Ausspruch, welcher um so lächerlicher wäre, weil „der Affe" gar kein bestimmtes Tier ist, sondern eine grosse, aus höchst verschiedenen Typen bestehende Abteilung. Für jeden denkenden Forscher war es selbstverständlich, dass der gemeinsame Stammvater des Menschen und der Vierhänder von beiden durchaus verschieden gewesen sein muss, was natürlich seine Auffindung in älteren Erdschichten ungemein erschwert, da es immer an einer stetigen Folge fehlen wird. Dass Darwin selbst die oben erwähnte Absurdität nicht geäussert hat, bedarf keiner Versicherung, ja er hat in jenen beiden Werken sich über die Abstammung des Menschen gar nicht ausgesprochen.

Dass aber der Mensch ein Naturwesen ist, also auch natürlichen Ursprunges, das bedurfte für denkende Forscher keiner Versicherung mehr, und es war Aufgabe der Paläontologie, der Archäologie und der Geschichte, den Stammbaum des Menschengeschlechts aufzusuchen.

Die Möglichkeit der Abstammung des Menschen von einem gemeinsamen Stammvater[1] musste schon nahegelegt werden durch die Verschiedenheit der Rassen, durch die Erblichkeit der Varietäten und Monstrositäten, beim Menschen so gut wie bei Tieren und Pflanzen[2]. In dieser Hinsicht hatte die ärztliche Litteratur viel schwerwiegendes Material angehäuft. Die Erblichkeit mancher Monstrositäten und Krankheiten zeigte höchst merkwürdige Formen und Bewegungen. Ein italienischer Arzt beobachtete die Erblichkeit von Ueberzahl der Finger mit Verwachsungen zwischen denselben durch vier Generationen hindurch[3], wobei die Erblichkeit dem Geschlechte folgte. Die Geschlechtsfolge bei erblichen Krankheiten hatte in den Jahren 1861—1863 die Aufmerksamkeit englischer Aerzte rege gemacht. Sedgewick wies eine solche Geschlechtsfolge nach bei Hautkrankheiten, Augen- und Ohrenkrankheiten, Deformitäten und Defekten der Extremitäten, Gehirn- und Geisteskrankheiten; andere Krankheiten

[1] Der denkende Leser wird nicht in den Fall kommen, bei dem Ausdruck „Stammvater" an ein bestimmtes Elternpaar zu denken, wie beim biblischen Mythus von Adam und Eva, der eben nur ein Symbol, also ein Bild für die damals unbegreifliche Sache ist, sondern der Stammvater ist ihm eine Urform, aus welcher der Mensch und andere Wirbeltiergruppen durch Variation, durch Zuchtwahl der Natur im Kampf ums Dasein entstanden sind.

[2] Zeitschrift Der Tiergarten, von Weinland. Jahrg. 1, 1864, Nr. 5, S. 109. Ueber die Wichtigkeit des Rassenelements in der Geschichte im Gegensatz zu Buckles Ansichten vergl. Globus, 1866, Bd. IX, S. 135 ff.

[3] G. Nicolo de Carolis, Gazz. Sarda. 47. 1860. (Schmidts Jahrb., Bd. CXII, Jahrg. 1861, Nr. 11, S. 159.) Die Vermehrung und die Verwachsung war bei den meisten Familiengliedern zugleich an Händen und Füssen vorhanden und hatte ausschliesslich das weibliche Geschlecht getroffen.

dagegen, wie z. B. Farbenblindheit, hämorrhagische Diathese, folgen dem Gesetz des Atavismus, sie überspringen regelmässig eine Generation[1]. Höchst merkwürdige Erscheinungen zeigen sich auch bei der erblichen Taubstummheit[2].

Bei allen neuen Ideen, welche in einer Wissenschaft auftauchen, ist es von besonderem Wert, wenn dieselben in ganz verschiedenen Wissenszweigen unabhängig voneinander hervortreten und nach ganz verschiedenen Methoden auf ganz verschiedenen Wegen in die Wissenschaft eingeführt werden. Das erfuhr die Abstammungslehre von seiten der Sprachforschung und der schönen Litteratur. „Das Tier ist das Porträt des Menschen, nämlich wie er in seiner Kindheit aussah“, sagt vorahnend einer der geistvollsten und durchgebildetsten Schriftsteller unseres Jahrhunderts, als wolle er auf Häckels Ontogenesis hinweisen[3]. Hatte doch ein hellsehender Sprachforscher schon im vorigen Jahrhundert aus dem Ursprunge der Sprache unsere Verwandtschaft mit dem Orangutang abzuleiten gesucht[4]. Durch Darwin mächtig angeregt, mit Häckel innig befreundet, gelangte der ausgezeichnete Sprachforscher August Schleicher für die Entstehung der Sprachen zu ähnlichen Resultaten wie Darwin für die Entstehung der Organismen[5].

In dieser Zeit fing man an, alle Gebiete der Anthropologie in das Bereich der Forschung zu ziehen. Als Vater der Anthropologie im neueren Sinn des Wortes muss M. J. Schleiden betrachtet werden. Schon seit den vierziger Jahren hatte er vor einem grossen Kreise von Hörern aller Fakultäten Vorlesungen über Anthropologie gehalten, von einer Fülle neuer Gesichtspunkte ausgehend, und hatte ungemein anregend gewirkt. Modesache wurde die Anthropologie jedoch erst nach Darwins erstem grossen Werk. Jetzt wuchsen überall anthropologische Gesellschaften wie Pilze aus der Erde. Italienische Professoren hielten in den Jahren 1863, 1864

---

[1] W. Sedgewick, On the influence of sex in hereditary disease. British and foreign medical and chirurgical Review. Jahrgang 1863, April, S. 445—478. Juli, S. 159—197.

[2] A. Mitchell, Interesting case of hereditary deaf-mutisme. Medical Times and Gazette. Vol. II, Nr. 685, Aug. 15, 1863, S. 164. H. Beigel, Erbliche Taubstummheit in London. Aus der Zeitschrift Lancet v. 1863 mitgeteilt in der Wiener Medizinischen Wochenschrift v. 19. Sept. 1863, Jahrg. 13, Nr. 38, Sp. 598.

[3] Jean Pauls Werke. Band LXIV, S. 17.

[4] James Burnes Monboddo, On the origin and progress of Language. Edinburgh. Sechs Bände. 1775—1782, im ersten Bande. Bisweilen kam später auch recht tolles Zeug zum Vorschein, so z. B. in dem Buch von Dr. med. F. Riecke, Ueber den Ursprung der Sprachen, Sagen und Mythen. Auch ein Beitrag zur Kenntnis der vorgeschichtlichen Zeit Deutschlands. Nordhausen 1867. Das Buch enthält ein Spiel mit Etymologieen ohne gründliche Kenntnis der Sprachwissenschaft. Eine interessante Kette von Verbindungen zwischen Orient und Occident durch die Kelten wies Fr. K. Meyer nach in seinem Buch: Die noch lebenden keltischen Völkerschaften, Sprachen und Litteraturen in ihrer Geschichte und Bedeutung. Berlin (W. Hertz) 1863. Auf recht tolle Einfälle kamen einige Franzosen. Rabusson hielt in Paris Vorlesungen darüber, dass das Mittelmeer früher festes Land gewesen und dass man dort die wirklichen Reiche Ninive und Babylon zu suchen habe, die man fälschlich nach Asien versetzte. Abbé Moigno fasst seine Ansichten über Stein- und Bronzezeit (Les Mondes, 13 Avril 1865, p. 671) dahin, dass die Zerstreuung von Babel der Ausgangspunkt für die bis zum tiefsten Punkte der Zivilisation herabsinkenden Völker gewesen sei, die erst später mit Hülfe der bewahrten Traditionen sich wieder emporgeschwungen. Vor der „Sintflut“ ist für ihn kein Platz für die Steinzeit, da Kain und Abel Hirt und Ackerbauer waren.

[5] Aug. Schleicher, Die Darwinsche Theorie und die Sprachwissenschaft. Offenes Sendschreiben an Ernst Häckel. Weimar (H. Böhlau) 1863.

an zahlreichen Orten Vorlesungen über die Urgeschichte des Menschengeschlechts, wodurch sie zu neuen Entdeckungen anregten; so Capellini in Bologna, Dal Pozzo in Perugia, Igino Cocchi in Florenz. Die Abteilungen urzeitlicher Funde hatten bis dahin in den archäologischen Sammlungen eine Nebenrolle gespielt. Von jetzt an erwarben sie grosse Bedeutung, ja an vielen Orten errangen sie sich eine selbtsändige Stellung als anthropologische Museen [1]. Ausgrabungen wurden fast überall vorgenommen [2]. Fast alle wissenschaftlichen Bestrebungen erhielten eine Richtung auf die Uranfänge, sogar das Kriegswesen [3].

Sobald die Abstammungslehre weitere Verbreitung erhielt, musste naturgemäss die Frage aufgeworfen werden, ob denn der Mensch ebenfalls diesem Gesetz der Entstehung seiner Rassen durch Zuchtwahl der Natur unterworfen sei, und wann er seinen Ursprung genommen habe. Man musste in die Erdgeschichte zurückgreifen.

Hier galt es zunächst einen Massstab zu gewinnen für die sogenannten vorgeschichtlichen Erdperioden. In dieser Beziehung waren die Geologen bis dahin höchst willkürlich verfahren [4]. Bahnbrechend wirkte auch hier Charles Lyell, der Reformator auf diesem Gebiet, der Begründer der gesamten neueren Geologie. Derselbe zeigte, dass die Geologen in ihren Zeitbestimmungen bis dahin viel zu sparsam und ängstlich gewesen seien, und gab Methoden an, wie man zu einer annähernd richtigen Schätzung von Perioden gelangen könne. Davon sei hier ein Beispiel erwähnt [5]. Bei Södertelje an Schwedens Ostküste fanden sich Beweise von einer Senkung des Bodens um 64 Fuss, nachdem derselbe schon bewohnt war, denn es wurde eine Hütte unter einer 64 Fuss hohen Meeresablagerung ausgegraben. Seitdem findet eine beständige Hebung von etwa 3 Fuss im Jahrhundert (bei Stockholm von nur etwa 10 Zoll) statt, welche, vom jetzigen Niveau aus gerechnet, nach geognostischen Anzeichen als Minimum

---

[1] Als einer der eifrigsten und frühesten Forscher auf diesem Gebiet ist Friedr. Klopfleisch zu nennen, welcher völlig aus eigenem Antrieb und aus eigenen Mitteln ein recht ansehnliches Germanisches Museum in Jena zusammenbrachte als Ergebnis seiner eigenen Ausgrabungen, für deren Ausführung er bald eine gewisse Berühmtheit erlangte.

[2] Eine Uebersicht aller damaligen Funde in quaternären Erdschichten findet man bei G. Cotteau, Rapport sur les progrès de la Géologie et de la Paléontologie en France pendant l'année 1863. Caen 1864.

[3] General von Peuker, Das deutsche Kriegswesen der Urzeiten in seinen Verbindungen und Wechselwirkungen mit dem gleichzeitigen Staats- und Volksleben. Berlin 1860. Im Jahre 1865 gab es bereits ein die Urzeit berücksichtigendes archäologisches Museum in Frankreich: Musée des origines historiques de Saint-Germain, ebenso in Turin, mit dem Arsenal verbunden, eine anthropologische Gesellschaft in Spanien, eröffnet am 5. Juni 1865 durch eine Rede des Präsidenten M. D. Matias Nieto Serrano über die grosse Bedeutung Spaniens für die Anthropologie, da es von so verschiedenen Völkern bewohnt sei. Die belgischen Kammern votierten im Jahre 1864 für Ausgrabungen im Folgejahr 10000 Francs. Die Akademie für Ackerbau und Handel in Verona ernannte 1864 eine Kommission für archäologische Untersuchungen und setzte 500 Francs dafür aus. Die „Société Archéologique de Namur" ernannte Ed. Dupont zum Leiter der Ausgrabungen, deren Vornahme das belgische Parlament für 1865 beschlossen hatte. Die längere Studien erfordernden paläontologischen Probleme wurden H. van Beneden anvertraut. John Lubbock verglich 1865 die vorgeschichtlichen Zeiten und Reste mit den Sitten und Gebräuchen noch lebender Naturvölker.

[4] Vergl. Siegmund Günther, Lehrbuch der Geophysik und physikalischen Geographie. Zwei Bände. Stuttgart (Ferd. Enke) 1884, 1885.

[5] Lyell in den Philosophical Transactions, 1835. Daraus eine Mitteilung in Poggendorffs Annalen, Bd. XXXVIII, 1836, S. 64 ff.

im ganzen 64 Fuss, als Maximum 400 Fuss beträgt. Nimmt man nun 232 Fuss als mittle Hebung über das jetzige Niveau, dazu die 64 Fuss der früheren Senkung, so macht das im ganzen 296 Fuss Hebung und vorher 64 Fuss Senkung, seit Schweden von Menschen bewohnt ist. Da die Hebung jederzeit langsam und stetig vor sich gegangen zu sein scheint, so sind in Schweden seit der Erbauung jener Hütte mindestens schon 12000 Jahre verstrichen. Vor 12000 Jahren haben die Bewohner schon die Bearbeitung des Eisens verstanden. Nimmt man aber, wie es in der Nähe von Stockholm der Fall ist, nur 1 Fuss säkularer Hebung an, so würde die Zahl von 29600 Jahren herauskommen. Auf seiner ersten grossen Reise weist Lyell nach, dass das Zurückweichen des Niagarafalles bereits 35000 Jahre gedauert hat[1].

Es ist eigentümlich, dass die nordischen Kulturvölker in der urgeschichtlichen Forschung tapfer voranschritten, ohne überall das rechte Verständnis zu finden. Schon 1854 hatte Worsae vortreffliche Untersuchungen über Begräbnisse veröffentlicht. Er unterschied drei verschiedene Arten alter Begräbnisse, nämlich 1. Jättestuer (Riesenkammern), das sind 15—30 Fuss hohe Hügel, an deren Fuss sich ein wagrechter, steingesetzter Gang befindet, der im rechten Winkel die ebenfalls steingesetzte Grabkammer trifft; 2. Runddysser, unbedeutende Bodenerhöhungen, auf denen vier grosse Steine liegen, welche einen fünften noch grösseren als Decke tragen. Diese Steinkammer wird von einem geweihten Raum von 15 bis 20 Schritt Durchmesser umgeben, dessen Grenze ein Kreis grosser Steine bildet; 3. Langdysser, welche zwei freistehende Steinkammern tragen, deren Einfassung daher länglichrund ist. Die Kampehöje (Hünengräber) gehören dem Eisenzeitalter an. Skaldynger sind ähnliche Bildungen wie die Kjökkenmöddinger. Sie verraten durch ihre grossartigen Dimensionen, dass sie bei ständigen Wohnsitzen gelegen haben müssen[2]. Ebenso wurden

---

[1] Um wie grosse Zeiträume es sich in der Urgeschichte handelt, dafür spricht u. a. folgende Erwägung: Das, was man gewöhnlich Geschichte nennt, beginnt etwa um 5000 v. Chr. Damals waren aber die drei Hauptrassen der alten Welt schon vollständig getrennt. Welch ungeheure Zeit mag seit ihrer Differenzierung aus einem Urstamm verstrichen sein! Es lebten schon damals in Mittelasien zwischen 40° und 60° n. Br. die Indoatlanten, im Nordosten die Mongolen, im Süden die Negerstämme. Die Zendavesta sagt vom Tag des Ursitzes der Menschen (der Indoatlanten), der längste Tag sei doppelt so lang wie der kürzeste. Das würde auf den 49. Breitengrad hinweisen. Die Stammtafel des Alten Testaments kennt weder Mongolen noch Neger, sondern nur Indoatlanten. Spuren menschlicher Thätigkeit tief unter späteren Meeresablagerungen wurden häufig gefunden, ohne dass man immer Berechnungen über die Zeitdauer anzustellen vermocht hätte. Im Jahre 1868 fand man im Flussbett der Lippe uralte Kähne, worüber die A. A. Z. folgendermassen berichtet: „In dem neuen Flussbett der Lippe hat man kürzlich wieder ein altes Schiff gefunden, welches, wie dasjenige, auf das man vor drei Jahren beim Durchstich der Lippe stiess, die primitivsten Formen hat. Es ist nämlich ein ausgehöhlter Baumstamm. Die Höhlung ist aber mit Hauwerkzeugen ausgeführt, dagegen sind die Schnäbel und Seiten im rohen Zustande geblieben. Seine Länge beträgt 24 Fuss und seine Breite in der Mitte 2½ bis 3 Fuss. Das 1865 aufgefundene und jetzt im Prozinzialmuseum zu Münster befindliche Schiff hat dagegen behauene und geglättete Seiten."

[2] J. J. A. Worsae, Nordiske Oldsageri det Kongelige Museumi Kjöbnhavn. Ordnede og forklaerede. Kjöbnhavn 1854. Supplement 1862. Ein Herr Franz Maurer fühlt sich gemüssigt, dieses verdienstliche Buch in der unverständigsten Weise (im Magazin für die Litteratur des Auslandes, Jahrg. 32, Nr. 9, 10 v. 4. u. 11. März 1863) herunterzureissen. Die Einteilung in Stein-, Bronze- und Eisenzeitalter wird für dänische Erfindung und für Unsinn erklärt, ebenso das Alter der Kjökkenmöddinger. Der Referent bekundet gänzliche Unkenntnis der Litteratur.

in Russland fleissige Forschungen angestellt [1]. Sogar Damen nahmen Anteil an diesen Studien [2].

Auch die Franzosen trugen den vorhistorischen Arbeiten lebhaftes und thätiges Interesse entgegen [3]. Der Nachweis, dass der Gebrauch der Steine demjenigen der Metalle und der des Kupfers demjenigen des Eisens vorangegangen sei, ging von Goguet, einem Franzosen, aus [4]. M. de Caumont bestätigte später diese Ansicht [5]. Noch vollständiger wurde sie begründet durch Thomden, Direktor des Kopenhagener Museums. Nach ihm ist die Steinperiode charakterisiert durch grosse Begräbniskammern von Steinblöcken, unverbrannte Leichen und Steinwaffen; die Bronzezeit durch andere Gräberform, Verbrennen der Leichen, Bronzewaffen; die Eisenzeit durch Eisenwaffen. Gold tritt schon zur Bronzezeit auf, Silber erst gleichzeitig mit dem Eisen [6]. Seit 1835 arbeitete Nilson, Professor in Lund, über die Steinzeit. Die Schädel dieser Zeit stimmen nach ihm mit denen der heutigen Lappen überein. Nach Lubbock [7] fand man in Nordamerika auf alten Stationen zahlreiche Fragmente rohen Töpfergeschirrs, darunter Pfeifen, Muschel- und Glimmerschmuck und Kupfergerät in den Gräbern. Man fand nicht nur Grabstätten mit Umwallung, sondern auch Verteidigungsplätze, heilige Orte und andere Erdbauten, deren Umrisse die Form von Tierzeichnungen hatten, auch Altäre und Tempel. Die Schädel waren Brachykephalen, die einstigen Bewohner entschieden unbekannt mit der Schrift.

In allen Erdgegenden, soweit die Forschung reichte, zeigte sich eine merkwürdige Uebereinstimmung in den Gebräuchen und Gewohnheiten. In Brasilien wie in Ostindien fand man Kjökkenmöddinger, in Aegypten wie am Mississippi wurden Pfahlbauten entdeckt [8]. Auf Java fand man altes Steingerät einfachster Form tief im Boden, schwer zu bekommen, weil diese Dinge Gegenstände des Kultus bei den Eingeborenen waren [9].

---

[1] G. de Mortillet, Les études antéhistoriques en Russie d'après des renseignements de St. Pétersbourg. Mai 1865.

[2] Die Generalin von Rajevsky in Petersburg teilte Mortillet mit, dass sie aus dem Kies eines Hügels aus dem Gouvern. Kiew eine Streitaxt aus unpoliertem Granit erhalten habe.

[3] Jacques Ludomir Combes, Etudes géologiques sur l'ancienneté de l'homme dans les vallées du Lot et des ses affluants, la Thèse, la Lemance et la Lède. Agen 1865. L. Henry Berthoud, L'homme depuis cinq mille ans. Paris 1865. Ein populäres Prachtwerk.

[4] A. G. Goguet, De l'origine des lois, des arts et des sciences. 6. Edition. Paris 1820.

[5] Cours d'antiquités monumentales. VI Vol. Paris 1830.

[6] Die Schrift erschien anonym unter dem Titel: Ledehood til Nordisk Oldkyndighet, Kjöbnhavn 1836, und ebendaselbst in deutscher Uebersetzung 1837.

[7] Eifrig forschte John Lubbock besonders über die nordamerikanische Urzeit. Von ihm erschien: Prehistoric times, as illustrated by ancient remains and the manners and customs of modern savages. London 1865. Eine hübsche Uebersicht in eleganter Ausstattung. Lubbock, Archéologie de l'Amérique du Nord, traduit de l'Anglais par E. Apolant. Revue Archéologique Sept. 1865, p. 180—186, Octob., p. 277—292, Nov., p. 378—382. Zur Zeit der Entdeckung war das Eisen in Nordamerika noch unbekannt, aber man fand ganz rohe Steinwaffen. In den Bergwerken von Minnesota findet man alte Betriebsstellen mit Steingerätschaften. Das Kupfer wurde nie geschmolzen, sondern nur mit dem Hammer verarbeitet.

[8] Jahresbericht des Vereins für Erdkunde in Dresden. 1864.

[9] Armes et utensiles en pierre apartenant à d'anciennes peuplades de l'île de Java. Comptes rendues. Vol. LXI, p. 688, 23. Oct. 1865. Ohne Jahreszahl erschien 1866: E. B. Tyler, Forschungen über die Urgeschichte der Menschheit und die Entwickelung der Zivilisation. A. d. Engl. v. H. Müller. Leipzig (Ambros. Abel). Das Buch enthält besonders Ursprung der Sprache und Schrift, Entwickelung und Verfall der Kultur, Steinzeitalter, das Kochen der Speisen, Traditionen und Mythen und geographische Verteilung der Mythen.

Zur vorgeschichtlichen Zeitbestimmung wurden auch Messungen über den Absatz des Nilschlammes angestellt[1]. Die säkulare Erhöhung durch den Schlammabsatz beträgt 3½ Zoll, was namentlich an der Bildsäule des Rhamses berechnet wurde, wo der Vizekönig durch einen Nordamerikaner Nachgrabungen anstellen liess[2]. Es wurden etwa 95 Schachte in den überall aus Wüstensand und Flussschlamm bestehenden Boden getrieben. Man fand weder Reste von Organismen noch stiess man auf Felsen, obgleich manche Schachte 60 Fuss tief sind. Nach Lepsius entspricht die Bildsäule des Rhamses der Zeit zwischen 1394 und 1428 v. Chr. Sie lag 12 Fuss unter der Bodenfläche, während der Boden in einer Tiefe von 27 Fuss noch Bruchstücke von Töpferwaren enthielt. Nach der Säkularerhöhung von 3½ Zoll muss also jenes Töpfergeschirr von Menschen etwa 11646 v. Chr. gefertigt worden sein.

Im Winter 1868 fasste Karl Vogt in einer Folge von sechs Vorträgen, welche er in der Gesellschaft Isis zu Dresden hielt, die wichtigsten bis dahin bekannt gewordenen Thatsachen über die Urgeschichte des Menschen zusammen. Das erste Auftreten des Menschen in Europa verlegt er an das Ende der europäischen Eiszeit, deren Klima er dem jetzigen Klima Nordamerikas in gleichem Breitengrade gleichstellt[3]. Im Gletscherlehm beginnen die ersten Spuren der Steinzeit neben denjenigen einer reichentwickelten Flora. Gemeinsam bewohnten Europa der weisse Fuchs, der norwegische Lemming, das Renntier, der Fjalfras, der Moschusochse, der Auerochs (Wisent des Nibelungenliedes), das Elen, die Gemse, der Steinbock, das Murmeltier, der Höhlenbär, die Hyäne, der Höhlentiger, das Nashorn, das Nilpferd, das Mammut, welches von Fichtennadeln lebte.

---

[1] Annales de Chimie et de Physique. Paris 1862. Bd. LXVI, S. 162. Leonard Horner, Esq. Address delivered at the anniversary meeting of the Geological Society of London. London, Taylor und Francis, 1861.

[2] Blätter für Handel und Gewerbe, 1858, Nr. 50. Bleys Archiv der Pharmacie, August 1859, S. 249. In einer Sitzung der Gesellschaft für Erdkunde in Berlin im März 1859 (Vossische Zeitung vom 16. März 1859) sprach Ehrenberg von den Untersuchungen, welche in Aegypten namentlich 1853 angestellt worden sind, um die Zeitdauer zu bestimmen, innerhalb welcher die jetzige Oberfläche des Nilthales und Deltas sich gebildet hat. Auf Veranlassung von Horner, dem Vizepräsidenten der zoologischen Gesellschaft in London, wurden namentlich in Unterägypten zu dem Zweck Bohrungen durch einen in Europa gebildeten Aegypter auf Kosten des Paschas vorgenommen. Diese Bohrungen gingen etwa 30 Fuss tief und wurden nach bestimmten Grundsätzen quer durch das Nilthal gemacht. Um über das Alter der abgelagerten Erdschichten von einer sicheren Basis auszugehen, wurde ein noch bei Heliopolis befindlicher Obelisk gewählt, der etwa im Jahre 2300 errichtet worden ist, sowie eine kolossale Statue bei Memphis, welche schon Herodot erwähnt und die vom Könige Ramses II. (1394 bis 1328 v. Chr.) aufgestellt worden ist. Nach den gemachten Berechnungen würde die unterste hervorgeholte Sandschicht vor etwa 13400 Jahren abgelagert worden sein, also etwa 11500 Jahre v. Chr.

[3] Vergl. die Besprechung von Schlömilch im Dresdener Journal v. 10. Jan. 1868, 14. Jan., 17. Jan., 22. Jan., 24. Jan., 26. Jan. Vergl. auch: Bulletin de l'Institut National Génevois. Discours prononcé par M. Charles Vogt, Président, à l'ouverture de la Séance générale du 15 Avril 1869. H. Schaaffhausen, Ueber die Urform des menschlichen Schädels. Vortrag beim anthropolog. Kongress in Paris, 30. Aug. 1867. Besonderer Abdruck aus der Festschrift der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zur 50jährigen Jubelfeier der Universität Bonn, 1868. Reliquiae Aquitanicae: Being contributions to the Archaeology and Palaeontology of Perigord and the adjoining provinces of Southern France by Edouard Lortet and Henry Christy. London (H. Baillère, 219 Regent Street) 20 Lieferungen. 1865—1868. S. Nilsson, Die Ureinwohner des skandinavischen Nordens. Ein Versuch in der komparativen Ethnographie und ein Beitrag zur Entwickelungsgeschichte des Menschengeschlechtes. Das Steinalter. Nach der dritten Originalausgabe übersetzt von J. Mestorf. Hamburg 1868.

Das damalige Mitteleuropa ähnelte dem gegenwärtigen Mittelafrika. Der Mensch war nach dem Schädel aus Engis in Belgien und aus dem Neanderthal in Düsseldorf ein Dolichokephale, ähnlich den jetzigen Negern und Hottentotten. Die Waffen bestanden aus Feuerstein; die Metalle kannten jene Menschen nicht, ebensowenig Töpferwaren. In der mittlen Steinzeit werden die Höhlenbären und Höhlentiger seltener, auch das Mammut, wogegen die nordischen Tiere, Auerochs, Pferd und Wolf, sich vermehren, ebenso das Renntier. Die Menschen werden rundköpfig wie die Lappen und Finnen, überhaupt die Mongolen. Die Waffen sind von Stein, sind aber mit feingezahnter Schneide versehen, aus Renntiergeweihen sind Pfeile mit Widerhaken, Harpunen und Dolche gefertigt. Diese Menschen besassen Bohrer aus Feuerstein zum Durchbohren der Knochen. So fertigten sie Knochennadeln mit eingebohrtem Nadelöhr, durchbohrte Zähne und Renntierzinken zu Schmuckgegenständen. Es finden sich die ersten Spuren der Thonwarenfabrikation. Die Begräbnisplätze sind gut verschlossene, gegen Raubtiere geschützte Höhlen. Die Menschen sitzen in hockender Stellung; vor ihnen findet sich eine Feuerstätte. Es finden sich sogar schon die ersten Spuren bildender Künste, nämlich in Elfenbein gravierte Zeichnungen des Mammuts, auch geschnitzte Dolchgriffe aus Renntiergeweih mit dem Relief des Mammuts und des Renntiers. Während der dritten und letzten Periode der Steinzeit wurde das europäische Klima allmählich wärmer. Die untersten Schichten der Torfmoore der jütischen Halbinsel führen nordische Fichten, die mittlen Steineichen, die obersten Buchen. Haustiere treten nun auf, besonders im Norden der Haushund. Die Kjökkenmöddinger dieser Zeit beweisen, dass die Bewohner nicht mehr Jäger, sondern Renntierzüchter waren. Sie standen auf der Kulturstufe der heutigen Lappen. Im Sommer wurden die Renntierherden durch Hunde an die Küste getrieben; dort beschäftigte man sich mit Fischfang und Salzbereitung. Es war dies die Zeit der Pfahlbauten. In Robenhausen stehen drei Pfahlbauten übereinander, welche drei sogenannten Kulturschichten entsprechen. Die unterste Schicht hat nach den Berechnungen über die Torfbildung etwa 6720 Jahre zu ihrem Absatz erfordert. Die erste Pfahlhütte entstand demnach ungefähr gleichzeitig mit der Pyramide des Menes.

Ein Pfahlbau war etwa folgendermassen eingerichtet: In der Mitte des Hauses stand der Herdstein; in der einen Ecke das Lager der Bewohner; gegenüber ein Pferch für die Haustiere, nämlich Schafe mit haarähnlicher Wolle, Ziegen, Schweine und Hunde, auch Rinder in den jüngeren Schichten, Pferde als Haustiere fehlen, ebenso Renntiere, häufig sind Hirsche, das Hirschhorn wird vielfach verarbeitet. Die Bewohner sind Ackerbauer. Es finden sich Körner von Weizen, von der sechszeiligen Gerste, von der Hirse. Man zerrieb die Körner auf Steinen und kannte die Brotbereitung, ebenso den Flachsbau und die Weberkunst. Es fehlen noch alle aus Asien stammende Organismen, wogegen die Pflanzen (namentlich Gerste und Flachs) mit den nordafrikanischen übereinstimmen. Der Schädel der Bewohner entspricht der sogenannten helvetischen Rasse.

Allmählich ging die Seinzeit in die Bronzezeit über, ebenso diese in die Eisenzeit.

So hatte man für die Zeit des Auftretens des Menschen auf der Erde bestimmte Grundlagen gefunden, auf denen sich weiter bauen liess.

Schwieriger war die Frage nach dem Stammbaum des Menschengeschlechtes zu lösen, da infolge der leichten Zerstörbarkeit der Menschen-

knochen aus vorglazialen Epochen deren kaum in grösseren Mengen erhalten sein werden. Bei der Austrocknung des Harlemer Meeres fand man alle möglichen Produkte menschlicher Thätigkeit, aber keine Spur von Menschenknochen.

Man musste sich daher vorläufig auf vergleichend anatomische Untersuchungen der Vierhänder und des Menschen beschränken, welche im ganzen zu dem Resultat führten, dass der Mensch keinesfalls von einer der noch lebenden Affenarten, Schimpanse, Orang-Utang oder Gorilla, abstamme, wohl aber mit ihnen verwandt sei, also mit ihnen einen gemeinsamen Ursprung habe [1]. Dafür, dass die gegenwärtig die Erde bewohnenden Affen sich mehr und mehr vom Urtypus, also auch vom Menschen, entfernen, gibt es auffallende anatomische Belege, von denen hier einer angeführt sein mag. Der Schimpanse und Gorilla besitzen keinen Daumenbeuger (Flexor pollicis), sie können daher den Daumen nicht unabhängig bewegen, ja der Daumen verkümmert gerade um so mehr, je mehr man in der Reihe der anthropoiden Affen aufsteigt, am meisten beim indischen Orang [2]. Die Menschenähnlichkeit der höheren Affen zeigt sich beim Orang vorwiegend im Gehirn, beim Schimpanse im Schädel und an den Zähnen, beim Gorilla im Gliederbau. Auf einen Rückschlag (Atavismus) in den Typus des mit den Affen gemeinsamen Stammvaters deuten die beim Menschen zuweilen auftretenden Ossa supersternatica, welche dem auch den Affen fehlenden Mittelstück des Episternum der übrigen Säugetiere entsprechen.

Klar und bestimmt trat Karl Vogt für die Ansicht ein, dass der Mensch zwar ein Verwandter der lebenden Affenarten sei, aber unmöglich von einer derselben abstammen könne [3]. Die Mikrokephalie des Menschen

---

[1] Vergl. den Artikel von Gustav Jäger, wissenschaftl. Direktor des zoologischen Gartens zu Wien, Zoologisches über das Menschengeschlecht. Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien, 1865, Bd. IV, S. 205. H. Berthoud, Orang-Outang de la ménagerie du Muséum de Paris. Extrait de la science pour tous. 25 Août 1854.

[2] P. Gratiolet, Comparaison du bras et de la main de l'homme avec l'avant-bras et la main des grands Singes à sternum plat. Paris 1864. Vergl. auch: Charles Vogt, Leçons sur l'homme, sa place dans la création et dans l'histoire de la terre. Traduit par J. Moulinié. Paris 1865. Es ist für den unbefangenen Beobachter eigentümlich, zu sehen, wie vor zwei Jahrzehnten eine ungeheure Rotte von Verbildeten, Ungebildeten und Verblendeten über die Aussprüche der Männer der Wissenschaft herfielen, während diese Männer selbst ungestört und ruhig weiterarbeiteten, ohne sich um das Gebell der Meute zu kümmern. Während Karl Vogt in Bremen öffentliche Vorlesungen hielt, erschien in einer pietistischen Zeitung folgender Vers:

> „Gott schuf den Menschen ihm zum Bilde.
> Hört nur die Forscher neuester Gilde,
> Ganz anders stellt sich der Befund!
> Sie bringen durch die Lehr', die sie geschaffen,
> Den Menschen glücklich noch zurück zum Affen,
> Und dann sich selbst — als Forscher — auf den Hund."

Durch diesen poetischen Erguss veranlasst, widmete M. J. Scheiden Karl Vogt folgende Worte:

> „Das Wort von der Verwandtschaft mit den Affen,
> Es wird beschwerlich wohl den vielen Laffen,
> Die wenig sich vom Affen unterscheiden;
> Doch ruhig kann die neue Wahrheit leiden
> Und lauschet gerne der Natur Akkorden,
> Wer so wie du ein ganzer Mensch geworden."

[3] Vortrag in der Gesellshaft Isis zu Dresden am 16. Januar 1868 über Mikrokephalie. Vergl. Schlömilchs Besprechung im Dresdener Journal v. 21. Jan. 1868.

ist ein Zurücksinken auf einen affenähnlichen Typus[1]. Diese Erscheinung ist eine grosse Seltenheit. Bis zum Jahre 1868 waren nur 44 Fälle bekannt. Dabei kommen verhältnismässig viele auf eine einzige Familie. In der Familie Mögele waren von neun Kindern sechs wohlgebildet, die übrigen mikrokephal. Eine andere Familie hatte unter drei Kindern zwei mikrokephale.

Die Entwickelung der Mikrokephalie findet beim Embryo vor dem dritten Monat statt. Der Schädel der meisten Mikrokephalen ist so klein wie bei den anthropoiden Affen. Ein männlicher erwachsener Gorilla hatte 537 kbcm Schädelinhalt. Der mikrokephale Rake besass 666 kbcm (als grösstes Gehirn), ein anderer Namens Gottfried Mähre, 44 Jahre alt, hatte 555 kbcm. Alle übrigen Mikrokephalen blieben mit ihrem Gehirnvolumen hinter dem Gorilla zurück. Ein junger Orang hatte 283 kbcm, die 33jährige Mikrokephalin Margarete Mähler nur 272 kbcm. Der Schwund des Hirns beschränkt sich beim Mikrokephalen auf die Gewebteile, ohne den Grund zu beeinträchtigen. Alle Knochenleisten am Schädel des Mikrokephalen sind stärker, also affenähnlich entwickelt, ebenso entspricht die Stellung des Hinterhauptloches derjenigen beim Affen. Bei einem 26jährigen Mikrokephalen der Göttinger Sammlung waren die Temporalleisten auf dem Scheitel bis auf zwei Linien genähert wie beim Schimpanse. Dagegen wächst die Schädelbasis beim Mikrokephalen ganz normal aus wie bei anderen Menschen. Die Augenbogen treten stark hervor wie beim Affen, während das Gesicht, namentlich die Nasenbeine, die Stellung der Zähne, das Kinn ganz dem menschlichen Typus entsprechen. Der Mikrokephale zeigt auffallend starken Prognathismus, mehr noch als der Neger und Australier. Der Winkel, in welchem die Zähne zusammenstossen, erreicht 60°[2]. Die Erscheinungen des Geisteslebens des Mikrokephalen sind in jeder Beziehung völlig affenartig. Die Mikrokephalie ist durchaus nicht von irgend einem Missverhältnis bei den Eltern abzuleiten. Die Eltern aller Mikrokephalen, von denen Nachrichten zu erhalten waren, sind wohlgebildete und intelligente Menschen. Man muss daher den Grund der Mikrokephalie im Atavismus suchen. Die Organismen zeigen individuelle Charaktere, welche mehrere Generationen hindurch latent bleiben können und sich von den Ahnen auf Enkel und Urenkel übertragen. Die auffallendste Thatsache des Atavismus ist der Generationswechsel.

Auch in geologischen Epochen tritt dieser Atavismus auf. Nach Rütimeyer besitzt eine Art der jüngeren Formation die Zähne, welche bei

---

[1] In auffallender Weise tritt bei derartigen Gelegenheiten bisweilen die Ironie des Schicksals hervor. Bezüglich der mikrokephalen Familie Mögele von Plattenhardt bei Stuttgart wurde von der württembergischen Geistlichkeit ganz ernsthaft die Frage erörtert, ob es erlaubt sei, solche „Affenmenschen" zu taufen. Diese Herren brachen also selbst wider Willen eine Lanze für die Affenverwandtschaft des Menschen.

[2] Im übrigen zeigt der Körper menschlichen Bau mit Ausnahme der Wirbelsäule, welche wie bei den übrigen Säugetieren nur eine einfache Krümmung zeigt. Fasst man das Gesamtergebnis der Untersuchung des Mikrokephalen zusammen, so besitzt er den Schädel eines Affen, das Gesicht der niedrigsten Menschenrassen, die Wirbelsäule der Vierfüsser, den übrigen Körperbau seiner Stammrasse.

Der Hirngehalt der weissen Rasse beträgt im Mittel 1450 kbcm, beim eben geborenen männlichen Kinde 400 kbcm, nach dem ersten Lebensjahr bereits 900 kbcm. Selbst vom 15. bis 20. Jahr an nimmt das Menschenhirn jährlich noch mehr zu als dasjenige der höheren Affen. Nicht nur bei den Affen, sondern überhaupt bei allen Wirbeltieren zeigt die jährliche Zunahme des Hirns stets dasselbe Volumenquantum von der Geburt bis zum Erwachsensein, ebenso beim Mikrokephalen.

der älteren Art bleibend sind, vorübergehend als Milchgebiss; so z. B. hat Equus caballus als Milchgebiss die Zähne des Equus fossilis und dieses die Zähne des Hipparion.

Hemmungsbildungen sind niemals ein einfaches Stehenbleiben auf einer Entwickelungsstufe, sondern es verknüpft sich damit ein besonderer Bildungsprozess, wodurch die Hemmungsbildung von der normalen abgeleitet wird. Man gewahrt diese Hemmungsbildung beim Atavismus.

Das Hipparion besitzt nach den von Gaudry bei Pikermi entdeckten Skeletten neben dem auftretenden Huf noch zwei Afterhufe. Der ganz kleine Füllenembryo hat eine Extremitätenanlage, welche die Andeutung von fünf Zehen zeigt. Zuerst verschwinden die beiden äusseren, dann die beiden folgenden, der mittelste wird zum bleibenden Huf. Bei Hemmungsbildungen kommen wie beim Hipparion neben der Mittelzehe zwei Afterhufe zum Vorschein. Gurlt hat öfter solche Füllen mit Hipparionfüssen beschrieben.

Die Mikrokephalie ist gleichfalls als Hemmungsbildung aufzufassen, bei welcher der Bildungsprozess in den affenähnlichen Typus zurückschlägt [1].

Als erfolgreicher Apostel für die neuere Anschauung über die Abstammung des Menschen trat dann aufs neue M. J. Schleiden hervor, nachdem er bereits sechs Jahre früher eine zusammenfassende Darstellung diesem Gegenstand gewidmet hatte [2].

Das schwierige Gebiet der Schädelmessungen wurde zuerst von Retzius mit Erfolg betreten [3]. Derselbe unterschied Langschädel (Dolichokephalen) und Kurzschädel (Brachykephalen). Beide Gruppen zerfallen nach ihm in gradzähnige (orthognathe) und schiefzähnige (prognathe) Schädel. Einen Uebergang von den Langschädeln zu den Kurzschädeln bilden die Mittelschädel (Mesokephalen) [4].

Einer ganz verschiedenen, leicht auch am lebenden Menschen anwendbaren Methode folgte Aeby. Derselbe nahm die Länge der drei Schädelwirbelkörper als Grundmass an, worauf er alle übrigen Masse bezog. Er unterscheidet Schmalschädel (Stenokephalen) und Breitschädel (Eurykephalen). Die Grenze zwischen beiden Reihen entspricht einer Schädelbreite von 152, die Länge der drei Schädelwirbelkörper gleich 100 gesetzt. Diese Hauptabteilungen zerfallen in Lang- und Kurzschädel, deren Grenze eine Länge des Hinterhauptes von 67,5 bezeichnet. Auch die Richtung der Zähne wird von Aeby zu weiteren Einteilungen benutzt, noch genauer als bei Retzius. Nach Aebys Messungen ist im ganzen die südliche Erdhälfte die Heimat der Schmalschädel, die nördliche diejenige der Breitschädel. „Der Mittelpunkt (höchste Entwickelung der Schmalschädel) liegt in Afrika, südlich vom Wendekreis des Krebses, mit Negern, Kaffern, Hottentotten und Buschmännern, von wo sich Ausläufer nach Polynesien

---

[1] Ein schönes Beispiel von Mikrokephalie erzählt Karl Vogt in der Gartenlaube, 1868, Nr. 13 in dem Artikel: Ein Besuch im Kloster.

[2] M. J. Schleiden, Das Alter der Menschheit und ein Menschenalter. Steffens-kalender 1863. Vergl.: Ueber den Darwinismus u. s. w. Dritter Artikel. Unsere Zeit, 1869, S. 606—630.

[3] A. Retzius, Blicke auf den gegenwärtigen Standpunkt der Ethnologie in bezug auf die Gestalt des knöchernen Schädelgerüstes. Uebers. in Müllers Arch., 1858, S. 186.

[4] Huxley nimmt seine Masse an der Schnittfläche eines der Länge nach durchsägten Schädels, eine schwierig ausführbare Methode, weil nicht jeder in der Lage ist, die Sammlungsschädel zu durchsägen, und diese Methode am lebenden Menschen überhaupt nicht zur Ausführung gelangen kann.

bei Neuholländern, Freundschaftsinsulanern, Neukaledoniern, nach Asien bei Nikobaren, Hindus und Malabaren und nach Amerika bei Grönländern und Paraguanern verfolgen lassen. Das Zentrum der Breitschädel liegt im mittleren Asien und östlichen Europa, etwa bis zum nördlichen Polarkreis, von wo aus sich ein Zweig nach Amerika erstreckt. In Asien haben wir als Repräsentanten die Tataren, Baschkiren, Buräten, Tungusen, Kalmücken, Kirgisen, Türken, Juden. Die nördlichsten Stämme mit den Samojeden und die südlicheren Lesghier, Grusier und Tscherkessen, in Europa sämtliche Slawen, Lappen, Finnen, Kosaken, Holländer, Schweizer, Etrusker, sämtliche Skandinavier, in Amerika die Nordamerikaner, Karaiben, Botokuden, Altperuaner und Araukaner. Zwischen diesen beiden reinen Zonen liegt nun ein breiter Gürtel von Ost nach West, in Polynesien beginnend, das nördliche Afrika und südwestliche Europa umfassend, die Uebergangszone. Hier finden wir Schädelformen, die zwischen beiden Extremen die Mitte halten und bald mehr nach den schmalen, bald nach den breiten sich hinneigen. Hierher gehören in Polynesien die Papuas, Tasmanier und Alfurus, in Asien Javanesen, Makassaren u. s. w., Chinesen, Siamesen, Mahratten und Zigeuner, in Afrika die ägyptischen Mumien und vielleicht die Berber; in Europa endlich die Dänen der Steinperiode, Griechen, Italiener, Spanier, Portugiesen, Walachen und Engländer. Somit enthält die mittle Zone wahrscheinlich den Ursprung des Menschengeschlechts und die alten abgelebten Kulturvölker, die nördliche Zone die höher entwickelten modernen Kulturvölker, die südliche Zone die von ihrem Ursprung degenerierten, der Kultur, wie es scheint, kaum zugänglichen Völker". (Schleiden a. a. O. S. 618.)

Dass diese Ableitung ihre Mängel aufzuweisen hat, geht schon daraus hervor, dass sie keineswegs mit den Sprachverwandtschaften übereinstimmt.

Darwin hatte inzwischen seine Studien in aller Stille unermüdlich fortgesetzt und namentlich auch den Ursprung des Menschengeschlechts in das Bereich seiner Betrachtungen gezogen. Im Jahre 1871 trat er mit den Resultaten an die Oeffentlichkeit in einem grossen zweibändigen Werk [1]. Die Aufgabe, welche er selbst sich stellte, war eine dreifache: die Beantwortung der Frage, ob auch der Mensch wie andere Organismen von einer früheren Form abstamme, wie er aus dieser Form sich entwickelt habe und welcher Wert den Unterschieden der sogenannten Menschenrassen zukommt. Darwin führt nun aus, dass Krankheiten und verschiedene andere Zustände dem Menschen und vielen Tieren gemeinsam sind. Sodann bespricht er die Aehnlichkeit der Embryoentwickelung des Menschen mit derjenigen der Wirbeltiere, die Analogie in der Struktur überhaupt und die auf die Vorfahren zurückweisenden rudimentären Organe. Der zweite und dritte Abschnitt des Buches enthält eine Fülle interessanter Beobachtungen über Geist und Gemüt der Tiere. Der vierte Abschnitt sucht nachzuweisen, dass und auf welche Weise die Zuchtwahl der Natur im Kampf ums Dasein umändernd auf den Menschen einwirkt, und der fünfte leitet die Kultur der zivilisierten Nationen aus jenen natürlichen Ursachen ab. Im sechsten Abschnitt findet man die verwandtschaftliche Stellung des Menschen zu den übrigen Wirbeltieren besprochen. Der siebente Abschnitt, welcher die erste Abteilung des Buches beschliesst, sucht über die Ursachen der Rassenbildung ins klare zu kommen. Darwin

[1] Charles Darwin, The descent of man, and selection in relation to sex. Two Vol. London (John Murray) 1871.

zählt hier zunächst die Thatsachen auf, welche für und gegen die Annahme sprechen, dass alle Menschenrassen einer und derselben Art angehören. Legt man Wert auf die Fruchtbarkeit der Bastarde der verschiedenen Rassen, so muss man diese als verschiedene Arten auffassen. Sobald man aber diese Arten scharf charakterisieren will, stösst dieser Versuch auf grosse Schwierigkeiten, weil man zwischen je zwei Rassen Zwischenstufen findet. Visey unterschied nur zwei Rassen, Jacquinot drei, Kant vier, Blumenbach fünf, Buffon sechs, Hunter sieben, Agassiz acht, Pickering elf, Bory St. Vincent fünfzehn, Desmouslins sechzehn, Morton zweiundzwanzig, Crawfurd sechzig, Burke dreiundsechzig. Sehr treffend betont Darwin, dass die Spaltung der Menschheit in Rassen erst nach der Verbreitung über die Kontinente eingetreten sein kann, weil man sonst eine Rasse an verschiedenen Punkten der Erde antreffen müsste.

Das Aussterben mancher Menschenrassen hat seinen Grund nicht in ungünstigen äusseren Lebensbedingungen, sondern in dem Kampf einer Rasse mit der anderen. Eine der auffallendsten Rasseneigentümlichkeiten ist die Hautfarbe. Gerade diese aber ist keineswegs, wie man früher annahm, die Folge der Wärme oder anderer klimatischer Einflüsse, denn sonst müssten z. B. die südamerikanischen Stämme gleichfalls schwarze Hautfarbe erworben haben, nicht minder die Boërs in Südafrika. Dagegen macht Darwin auf die höchst merkwürdige Thatsache aufmerksam, dass die Hautfarbe eine Wechselbeziehung zeigt zur Immunität gegen gewisse Parasiten und vegetabilische Gifte und Kontagien. Er hält es daher für möglich, dass zum Beispiel die schwarze Rasse durch Zuchtwahl der Natur entstanden ist, indem die dunkelfarbigen Individuen verheerenden Klimakrankheiten grösseren Widerstand entgegensetzten. Die Neger leiden am wenigsten von allen Rassen am gelben Fieber und an den intermittierenden Fiebern des tropischen Afrika, jedoch spielt hierbei die Akklimatisation eine nicht unbedeutende Rolle, wie der Umstand andeutet, dass Neger, welche längere Zeit in kalten Klimaten lebten, den tropischen Fiebern zugänglicher werden.

Darwin glaubt als Hauptresultat der ganzen Betrachtung annehmen zu müssen, dass die Rassenunterschiede nicht auf direkte Einwirkung der Lebensbedingungen, ebensowenig auf den Gebrauch oder Nichtgebrauch von Organen oder auf das Prinzip der Wechselbeziehung (Korrelation) zurückzuführen seien. Auch auf die Zuchtwahl der Natur kann er beim Menschen wenig Gewicht legen, weil man nach diesem Gesichtspunkt das Hervortreten dem Menschen besonders nützlicher Eigenschaften voraussetzen müsste, eine Voraussetzung, welcher die Beobachtung widerspricht. Wenn der berühmte Naturforscher auch auf die Entwickelung der geistigen Anlagen allzuwenig Gewicht legt, so scheint er fast zu weit zu gehen, da doch die Geistesbildung nicht unbedeutenden Einfluss auf die somatischen Verhältnisse zeigt.

Indessen mag Darwin nicht unrecht haben, wenn er die Ausbildung der Menschenrassen in erster Linie der Geschlechtswahl zuschreibt. Diesem wichtigen und bedeutungsvollen Gesichtspunkt ist der ganze zweite Teil seines Werkes gewidmet, mehr als zwei Dritteile des Ganzen. Alles Bisherige ist eigentlich nur Einleitung zu diesem Hauptteil seines Buches.

Die Geschlechtswahl beruht darauf, dass männliche Individuen einer Art Abweichungen zeigen, welche ihnen im Wettstreit mit anderen Männchen ihrer Art um den Besitz der Weibchen einen Vorzug verleihen. Solche Männchen haben natürlich mehr Aussicht auf Nachkommenschaft als die

übrigen. Derartige Vorzüge nun können sehr verschiedener Art sein. So z. B. wird ein Männchen, dessen Gliedmassen kräftiger sind, besser geeignet zum Erreichen und Festhalten der Weibchen, zur Bekämpfung und Fernhaltung mitbewerbender Männchen, weit mehr Aussicht haben auf Erzeugung einer Nachkommenschaft mit einem Weibchen als die zu jenen Zwecken weniger gut ausgerüsteten Männchen. Es gehören in diese Kategorie jedoch auch alle diejenigen Vorzüge, durch welche die Männchen bei den Weibchen Gefallen erregen, also z. B. mannigfacher natürlicher Schmuck (bunte Federn oder schön gezeichnetes Fell, der Kamm des Hahns, die Mähne des Löwen etc.), Gesang oder andere musikalische Vorrichtungen, Drüsen, welche einen Wohlgeruch verbreiten.

Bei höheren Tieren, so z. B. bei Vögeln, ist der Wettstreit der Männchen um die Weibchen oft sehr augenfällig. Oft kämpfen zwei männliche Tiere geradezu um den Besitz eines Weibchens. Bei manchen Vögeln blähen die Männchen in Gegenwart der Weibchen ihr Gefieder auf, singen, vollführen die seltsamsten Gebärden, um die Aufmerksamkeit der Weibchen rege zu machen. Auf diese Weise wird die Geschlechtswahl zu einer natürlichen Zuchtwahl, denn es liegt auf flacher Hand, dass die begünstigten Männchen ihre Eigenschaften auf ihre Nachkommenschaft vererben und sie dadurch immer mehr erhöhen, während die weniger begünstigten Männchen weit geringere Aussicht haben, ihre Eigenschaften auf spätere Geschlechter zu vererben. Bei einigen Zugvögeln, wie z. B. bei der Nachtigal, erreichen die Männchen lange vor den Weibchen ihren Bestimmungsort, und es entsteht ein Kampf zwischen zahlreichen Männchen um jedes neu eintreffende Weibchen. Aehnliche Erscheinungen zeigen sich bei manchen Fischen und Batrachiern. Bei vielen Insekten verlassen die Männchen ihre Puppen früher als die Weibchen. Da die kräftigeren Weibchen in der Regel früher geschlechtsreif werden als die weniger begabten und da dasselbe bei den kräftigeren Männchen der Fall ist, so werden meist die begünstigteren Weibchen sich mit den begünstigteren Männchen paaren, während die schwächeren Weibchen mit den schwächeren Männchen fürlieb nehmen müssen. Aus diesem Grunde haben die Eigenschaften der bevorzugten Individuen grössere Aussicht, sich fortzupflanzen, als die weniger bevorzugten.

Darwin führt die Idee der Geschlechtswahl durch das ganze Tierreich aus und belegt seine Meinung darüber mit zahlreichen Beispielen. Zuletzt überträgt er die Idee auf den Menschen, seine Eigentümlichkeiten und seine Rassenunterschiede. Das Buch gibt, wie alle Arbeiten Darwins, eine Fülle von Material, aber der grosse Einfluss der Geschlechtswahl auf die Entstehung und Entwickelung des Menschen ist, wie Darwin selbst bescheiden zugibt, mehr als eine brauchbare leitende Idee für künftige Forschungen vorausgesetzt, als dass sie schon bewiesen oder durch die angeführten Thatsachen auch nur höchst plausibel gemacht wäre.

Drei Jahre nach Darwins Werk erschien Häckels Anthropogenie, bei weitem die bedeutendste Leistung auf diesem Felde der Forschung[1].

Häckel geht bei seiner ganzen Betrachtung aus von seinem biogenetischen Grundgesetz, dem er auf dem Titel nach der allgemeinen

[1] Ernst Häckel, Anthropogenie oder Entwickelungsgeschichte des Menschen. Gemeinverständliche wissenschaftliche Vorträge über die Grundzüge der menschlichen Keimes- und Stammesgeschichte. Mit 12 Tafeln, 210 Holzschnitten und 36 genetischen Tabellen. Leipzig (W. Engelmann) 1874.

Morphologie vom Jahre 1866 folgenden Wortlaut gibt: „Die Entwickelungsgeschichte der Organismen zerfällt in zwei nächstverwandte und eng verbundene Zweige: die Ontogenie oder die Entwickelungsgeschichte der organischen Individuen und die Phylogenie oder die Entwickelungsgeschichte der organischen Stämme. Die Ontogenie ist die kurze und schnelle Rekapitulation der Phylogenie, bedingt durch die physiologischen Funktionen der Vererbung und Anpassung. Das organische Individuum wiederholt während des raschen und kurzen Laufs seiner individuellen Entwickelung die wichtigsten von denjenigen Formänderungen, welche seine Voreltern während des langsamen und langen Laufes ihrer paläontologischen Entwickelung nach den Gesetzen der Vererbung und Anpassung durchlaufen haben."

Häckel gibt nun zunächst eine historische Uebersicht. Er zeigt, wie Kaspar Friedrich Wolf bereits eine Ahnung von der Keimblatttheorie hatte, deren vollständige Entwickelung K. E. v. Bär vorbehalten war. Wenn Wolf bei den Pflanzen ebenso wie bei den (höheren) Tieren eine blattartige Grundanlage entdeckt haben wollte, so war es freilich ein Irrtum, da etwas Derartiges in der ganzen Pflanzenwelt nicht existiert. Aber Wolf ahnte etwas Aehnliches wie die Goethesche Metamorphosenlehre, der freilich auch nur eine sehr beschränkte Bedeutung zukommt. Weiter erinnert Häckel an Bärs Entdeckung des menschlichen Eies, der Keimblase, der Chorda dorsalis, an seine anatomische und embryologische Begründung der vier von Cuvier aufgestellten Haupttypen. Remak wendet dann (1851) die Zellenlehre auf die Embryologie mit Erfolg an.

Auf die weitere Entwickelung der Embryologie und auf seine eigenen Untersuchungen eingehend, führt Häckel den dermaligen Stand der Zellenlehre, der Keimblättertheorie und der Gastrulatheorie aus. Die Seitenblicke, welche er dabei auf die Entwickelung der psychischen Anlagen wirft, werden uns später beschäftigen. Im neunten Vortrag folgt dann die Erörterung der Wirbeltiernatur des Menschen, die Ableitung der vier höheren Tierstämme von den Würmern und die Entwickelungsgeschichte des Wirbeltiers, insbesondere des Menschen, welche in den folgenden Abschnitten in vortrefflicher Darstellung vollendet wird. Der fünfzehnte Abschnitt bespricht die Zeitrechnung der menschlichen Stammesgeschichte, nämlich die Möglichkeit dieser Geschichte in den geologischen Epochen, woran sich die Ahnengeschichte des Menschen anschliesst, im sechzehnten Abschnitt vom Moner bis zur Gasträa, im siebenzehnten vom Urwurm bis zum Schädeltier, im achtzehnten vom Urfisch bis zum Amniontier, im neunzehnten vom Ursäuger bis zum Affen. Die folgenden sechs Vorträge geben die Entwickelungsgeschichte der einzelnen Organe des Menschen, verbunden mit der vergleichenden Entwickelungsgeschichte desselben.

Die Wirkung dieses vortrefflichen Buches war eine ausserordentliche, und sie würde noch weit grösser und bahnbrechender gewesen sein, wenn der Verfasser es unterlassen hätte, auf Gebiete überzugreifen, welche dem Gegenstand seiner Darstellung fern lagen.

Der geistvolle Jean Paul sagt einmal in einem seiner Werke: „Das Ziel muss man früher kennen als die Bahn." Dieses Wort kann man mit vollem Recht auf die Abstammungslehre anwenden, deren Richtigkeit als unentbehrliche leitende Maxime der Untersuchung zur Zeit gar keinem Zweifel mehr unterliegt, so lückenhaft auch der Weg zur vollständigen Lösung der Aufgabe noch bekannt sein mag.

Bevor wir dieses Buch abschliessen, sei noch eines Werkes erwähnt,

welches zu denjenigen gehört, die dem heutigen Stande der Frage nach dem Ursprunge und Alter des Menschengeschlechtes Rechnung tragen, nämlich Nadaillacs Buch über die ersten Menschen[1]. Wir sehen hier ab

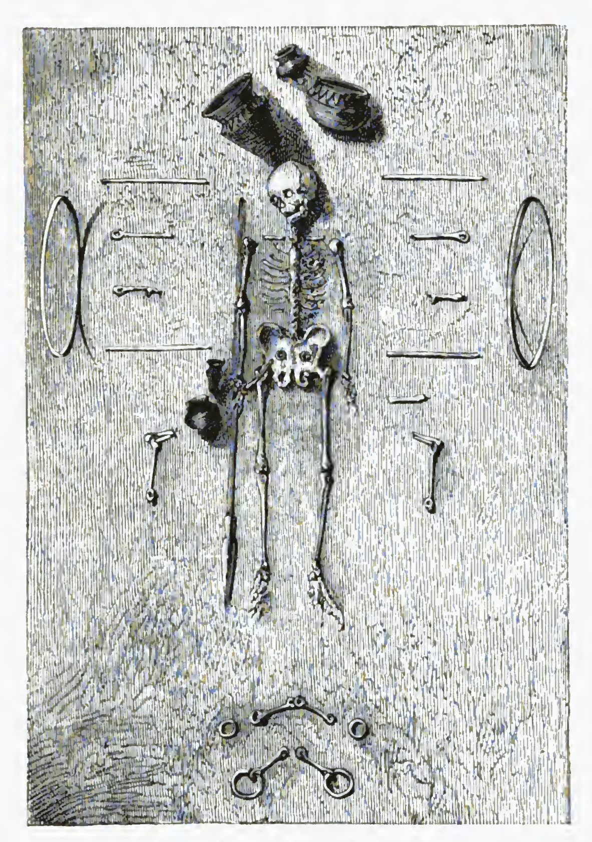


Fig. 70. Grab von Sablonnière, Dept. Aisne.

von dem reichen Inhalt an Thatsachen, welchen uns das Buch entgegenbringt, werfen aber einen kurzen Blick auf die Zusammenstellung der

[1] Die ersten Menschen und die prähistorischen Zeiten mit besonderer Berücksichtigung der Urbewohner Amerikas. Nach dem gleichnamigen Werke des Marquis de Nadaillac herausgegeben von W. Schlösser und Ed. Seler. Mit einem Titelbild und 70 in den Text gedruckten Holzschnitten. Autorisierte Ausgabe. Stuttgart (Ferdinand Enke) 1884.

Resultate. Nach Anführung und Kritik aller Methoden der Berechnung des Alters des vorgeschichtlichen Menschen kommen die Verfasser zu dem Schluss, dass eine auch nur annähernd genaue Zeitangabe gegenwärtig noch unmöglich ist. Dass der Mensch während der Quaternärzeit bereits gelebt hat, ist sicher festgestellt, aber es war selbst während der ältesten Periode der Steinzeit ein Mensch, welcher sich nach dem Bau des Schädels und des ganzen Knochengerüstes vom Menschen der geschichtlichen Zeit kaum unterscheidet. Es ist noch nicht einmal gelungen, die Menschen der verschiedenen aufeinanderfolgenden Epochen an der Gestalt und Grösse des Schädels zu unterscheiden. In den neolithischen Gräbern Dänemarks fand Steenstrup dolichokephale und brachykephale Schädel neben-

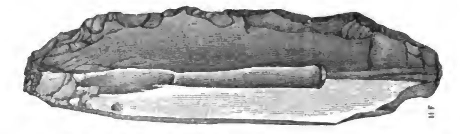


Fig. 71. Feuerstein aus dem mittleren Miocän, gesammelt von Abbé Bourgeois.

einander. Aehnliches beobachtete man in den verschiedensten Gegenden. Die Schädel und Skelette des grossen Dolmen von Bornoby in Seeland zeigten zwei ganz verschiedene Typen, einer groben und hochwüchsigen und einer kleinen, zartgebauten Bevölkerung entsprechend. Es werden also alle Einteilungen hinfällig, soweit sie sich auf den Schädelbau gründen.

Nicht besser steht es mit der Frage, in welcher Erdepoche man den Urvater des Menschen und der Vierhänder zu suchen habe. Zahlreiche Funde von Feuersteinen der Tertiärzeit, die man ihrer Form nach für menschliche Artefakte hielt, haben sich als zweifelhafte Beweismittel herausgestellt. Am meisten führen die Feuersteine, welche der Abbé Bourgeois im mittleren Miocän von Thenay in der Landschaft Beauce auffand, zu der Ansicht, dass sie von Menschen bearbeitet seien, aber auch hier beruht die Ueberzeugung durchaus nicht auf unwiderleglichen Gründen. Man kann also nur sagen, es unterliegt der grössten Wahrscheinlichkeit, dass der Stammvater des Menschen in der Tertiärzeit zu suchen ist. Seine Auffindung aber ist bisher noch nicht geglückt. Immerhin aber hat auch in Zukunft die Forschung sich auf diesen Punkt zu richten unter dem leitenden Gesichtspunkt der Abstammungslehre.

Dritte Abteilung.

Einfluss der neueren Weltanschauung auf das Kulturleben.

Zehntes Buch.

Einfluss der Naturforschung auf die übrigen Wissenschaften.

Sechsundzwanzigster Abschnitt.

Geschichte und Statistik.

Was ist das Wesen der Geschichte?

Das Geschehen findet in der Zeit statt. Zunächst ist alles Geschehen nichts Anderes als Bewegung eines Körpers während einer bestimmten Zeit durch einen bestimmten Raum. Strenge genommen ist das auch im Völkerleben nicht anders. Es tritt zwar hier das hinzu, was wir dem Geist zuschreiben: Handlungen, also Bewegungen nach Zwecken. Dabei werden wir aber die Geister selbst, denen wir diese Handlungen zuschreiben, gar nicht gewahr, sondern wir schliessen auf sie und ihre Motive nur aus den stattgehabten Bewegungen, nach Analogie mit unserem eigenen Geist. Eins aber gibt es, was die Geschichte der Völker in historischer Zeit von dem bloss räumlichen Geschehen unterscheidet, das ist die Ueberlieferung. Die Ueberlieferung als Mitteilung von Geist zu Geist gibt uns Rechenschaft von den Empfindungen, den Erkenntnissen und den Motiven des mitteilenden Geistes, wodurch die von ihm ausgehenden Bewegungen zu Handlungen werden. In diesem Sinne sind wir denn auch berechtigt, von handelnden Personen und handelnden Völkern zu reden.

Die Ueberlieferung vollzieht sich in Gestalt der Sage, sofern sie nur mündlich, in Gestalt der Geschichte, sobald sie schriftlich ist. Die Geschichte im engeren und eigentlichen Sinn des Wortes ist also die folgerechte Mitteilung der aufgezeichneten Begebenheiten im Völkerleben. Im weiteren Sinn aber ist die Geschichte die folgerechte Mitteilung aller Veränderungen, welche jemals auf unserer Erde, sowie im ganzen uns erreichbaren Weltall stattgefunden haben, die menschliche Geschichte selbstverständlich eingeschlossen. Die Geschichte in diesem weiteren Sinn ist also gleichbedeutend mit Naturwissenschaft.

Die Geschichte im engeren Sinn des Wortes ist also eine Naturwissenschaft, ja, andere als Naturwissenschaften gibt es überhaupt nicht und kann es nicht geben. Höchstens könnte man die Mathematik und die Philosophie ausnehmen, aber auch das kaum, denn die Mathematik erhält ihren Wert erst durch Anwendung auf die Erfahrung, und die Philosophie gründet sich auf Selbstbeobachtung durch den inneren Sinn, ist also ebenfalls eine Erfahrungswissenschaft, also Naturwissenschaft.

Gradezu lächerlich ist der Ausdruck „Weltgeschichte“. Die Welt ist unendlich, ist also auch mit einer unendlich grossen Zahl von Wesen bevölkert, welche in der anfangslosen Zeit in einer unendlichen Kette von Wechselwirkungen gestanden haben. Auf andere Weise als in diesen unendlichen Formen von Raum und Zeit ist die Welt für uns nicht vorstellbar. Aber wenn wir auch von der Unendlichkeit der Welt absehen wollten, wenn wir unter Welt nur dasjenige verstehen, was im Bereich unserer Sinne liegt: Was wissen wir denn von dieser Welt? Unser Sonnensystem, der einzige Teil der Welt, von dem wir eine ungefähre Vorstellung haben, verhält sich zur übrigen Welt wie ein Tropfen zum Ozean. Und nun gar unsere Erde! O welch ein winziges Körnchen im Weltganzen!

Und welche Spanne Zeit umfasst die Geschichte? Nehmen wir die sogenannte historische Zeit bei den verschiedenen Kulturvölkern zu 6000 bis 12000 Jahren an, so ist das im Verhältnis zur Menschengeschichte während der Quaternärzeit wieder nur ein winziger Tropfen. Genaue Messungen fehlen uns zur Zeit noch, gewiss aber ist es, dass es sich hier nicht um Jahrhunderte, sondern um hunderttausende von Jahrhunderten handelt. Aber diese ganze ungeheure Zeit der Entstehung und Entwickelung des Menschengeschlechts auf der Erde ist ja abermals nur ein Tröpflein im Verhältnis zur Erdgeschichte von der paläozoischen Periode bis zur Tertiärzeit. Wenn wir hier einmal einen Massstab gewinnen, so wird vielleicht eine Milliarde von Jahren die Einheit sein.

Der thörichte Hochmut des Menschen spricht sich in nichts so deutlich aus wie in dem Worte „Weltgeschichte“.

Fragen wir nach dem Zwecke der Geschichte, so kann strenge genommen jede Wissenschaft nur Selbstzweck sein, soweit sie eben reine Wissenschaft ist. Freilich ist durchaus nicht alles Wissenschaft, was unter dem Namen Geschichte auftritt. Reine Wissenschaft erfordert die nackte, schonungslose und rücksichtslose Wahrheit. Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet, ist nur ein kleiner Teil der historischen Werke und Abhandlungen wirkliche Geschichte. So ist es z. B. fast unmöglich, die Geschichte seiner Zeitgenossen zu schreiben, wenn man nicht überall Anstoss erregen, ja vielleicht seinen Kopf riskieren will. Die Geschichte wird also meistens eine Färbung, eine Tendenz annehmen. Selten wird ein Geschichtschreiber so freimütig sein, noch seltener wird er in der Lage sein, seinen Freimut zur Geltung zu bringen, wie Friedrich der Grosse, welcher 1742 an Voltaire schreibt: „Gewöhnlicherweise macht man sich in der Welt von den grossen Revolutionen der Reiche eine abergläubische Idee; wenn man in den Kulissen ist, sieht man, dass die grössten Zauberscenen durch die gemeinsten Triebfedern, durch Taugenichtse, hervorgebracht werden, die, wenn sie sich öffentlich, wie sie sind, zeigten, nur den Unwillen des Publikums auf sich ziehen würden.“ Wie hätte wohl während des siebenzehnten und achtzehnten Jahrhunderts, zur Zeit der grössten Blüte der absoluten Fürstengewalt, ein Geschichtsforscher es wagen dürfen, rücksichtslos mit der Sprache herauszugehen? Ueber-

haupt werden Professoren oder andere Beamte im Dienste eines Staats oder eines Fürsten wohl sehr selten auf jede Tendenz in ihren Darstellungen verzichten. Bewusst oder unbewusst sind sie abhängig in ihren Aeusserungen.

Man wird also die Tendenzgeschichte von der eigentlichen Wissenschaft zu trennen haben. Tendenzgeschichte zu schreiben, kann durchaus erlaubt und lobenswert sein. Wer wird einen Sporschill tadeln, wenn er die deutsche Jugend durch bewegte Darstellungen aus den Befreiungskriegen zu entflammen sucht, oder einen Adolf Schmidt, wenn er durch Schilderung von Preussens deutscher Politik einen Teil des deutschen Volkes der guten Sache der Einheit zuzuführen suchte?! Selbst die Schwarzbücher über das Treiben der Dänen in den Elbherzogtümern und der Franzosen in Elsass-Lothringen sind nicht unbedingt zu tadeln, denn es musste der deutschen Regierung daran liegen, der zivilisierten Welt zu zeigen, auf welcher Seite hier das Unrecht liegt. Niemals aber darf man vergessen, dass die Darstellung, soweit sie Tendenz ist, den Rahmen der Geschichte, der Wissenschaft, verlässt.

Aber unter allen Umständen kann Tendenzgeschichte nur erlaubt sein, so lange sie streng bei der Wahrheit bleibt. Sobald sie den heiligen Boden der Wahrheit verlässt, ist sie verwerflich. Freilich sprechen wir damit den meisten Geschichtswerken bis tief in unser Jahrhundert hinein das Urteil. Man lese nur z. B. die Reformationsgeschichte und beachte den Unterschied in der Mitteilung von Thatsachen, je nachdem der Berichterstatter ein Katholik oder ein Protestant war. Erst die letzten Jahrzehnte haben auch bei protestantischen Schriftstellern den kaiserlichen Generalen und namentlich Tilly Gerechtigkeit widerfahren lassen und die Schuld der Protestanten bei der Zerstörung von Magdeburg in das rechte Licht gesetzt. Und noch in unserem Jahrhundert: Wie schwer wird es einem durchaus unparteiischen Schriftsteller, sich auszusprechen. So versuchte Cornelius, ein Katholik, eine Geschichte des Münsterischen Aufstandes mit gerechter und strenger Beleuchtung der Thaten und Absichten, der Tugenden und Fehler der Katholiken sowohl wie der Protestanten. Aber es blieb bei dem ersten Bande. Weiter kam Cornelius nicht.

Man kann fast sagen, die Geschichte ist, wenn wir von den alten Griechen und Römern absehen, erst in unserem Jahrhundert Wissenschaft geworden, und zwar eben dadurch, dass sie Naturwissenschaft wurde. Was war denn die Geschichte früher? Sieht man ab von der rein aktenmässigen Darstellung der Chroniken, so bestanden die geschichtlichen Darstellungen in Schilderungen einzelner Staaten, Fürsten, Feldherren und ihrer meist gewaltsam in das Leben der Völker eingreifenden Handlungen, der Kriege und Heldenthaten, der Raubzüge und Kämpfe. Das ist aber überhaupt gar keine Geschichte oder höchstens eine Geschichte der Raubsysteme. Die Geschichte hat die Aufgabe, die Entwickelung der Völker, ihres Lebens und ihrer Kultur mitzuteilen. Dabei spielen die sogenannten grossen Männer mit ihren gewaltthätigen Handlungen eine untergeordnete Rolle.

Sollen wir also die Handlungen der Fürsten und Feldherren ganz ausser acht lassen? Keineswegs, aber sie dürfen nur den Rahmen bilden für das eigentliche Gemälde des Volkslebens.

Die grosse Menge hat nicht selten ein wunderbares Vorgefühl vom wahren Wesen der Dinge. Wir stehen in der Geschichtsforschung vor einem grossen Rätsel, das ist die Offenbarung des Menschengeistes. Ideen,

Vorstellungen, Begierden und daraus entspringende Motive greifen ohne allen Zweifel in das Rad der Geschichte ein. Wir können ihr Eingreifen nicht ableugnen, und doch sollen wir alles aus mechanischen Gründen erklären [1]. Der Menschengeist tritt als Deus ex machina herein. Wie eine Gottheit wirkt er im Völkerleben. Und doch dürfen wir ihn nicht so auffassen, doch müssen wir unendlich vorsichtig sein bezüglich der Motive, die wir ihm unterlegen. Wir müssen auch ihn, welcher in seinem Thun und Denken der Naturgesetze zu spotten scheint, wie eine Naturgewalt ansehen. Dass wir dazu berechtigt sind, beweist am schlagendsten die Brauchbarkeit der Statistik.

Das Volk betrachtete den Attila als eine ungeheure Naturkraft, eine „Gottesgeissel". Und das sind sie alle, die grossen Eroberer, die Alexander und Karl, die Hohenstaufen und die Napoleon. Betrachten wir das Völkerleben unter dem Einflusse solcher Naturgewalten, so werden wir eine ganz neue, gesundere Perspektive gewinnen.

Das ist der naturwissenschaftliche Grundgedanke, welcher die neuere Geschichtsforschung beseelt. Einer der ersten, welche als Vorkämpfer und Bahnbrecher dieser neuen Richtung auftraten, war Macaulay, indem er zeigte, welchen ungeheuren Einfluss der Thee, der Kaffee, die Schokolade, der Tabak und das Bier auf das öffentliche Leben der europäischen Hauptstädte gehabt und dadurch auf die Entwickelung einer freieren Lebensauffassung, auf die Entfaltung reformatorischer und revolutionärer Bestrebungen. Fortan handelt es sich nicht mehr um eine Erzählung von Raubzügen und Staatsaktionen, sondern um Kulturgeschichte [2].

Hier wird alles wichtig. Das kleinste Gerät zum täglichen Hausgebrauch, die unbedeutendste Handlung, die geringste Abweichung in der Sinnesart eines noch so kleinen Volksstammes, alles muss sich vereinigen zur Herstellung des Gemäldes.

Altertumsforschung, Sprachforschung, Ethnographie, Paläontologie, alte und neue Geographie, — sie alle vereinigen sich mit der Geschichte in gleichem Streben und zu gleichem Ziel. In diesem Sinne wird die Geschichte von Ritter, dem Vater der Geographie, aufgefasst. In diesem Sinne ist auch Schlossers Weltgeschichte gearbeitet [3], ebenso Mommsens Römische Geschichte [4] und zahllose andere Werke aus neuerer Zeit. Schlosser spricht es gradezu aus, dass durch die Entwickelung der Naturwissenschaften die Geschichtsforschung ein neues Gewand bekommen habe. Ohne allgemeine und grosse Gesichtspunkte aus den Augen zu verlieren, geht

---

[1] Vortreffliche Ansichten über die wahre Aufgabe der Geschichtschreibung spricht Carlyle aus in seinem Essay über Crokers neue Ausgabe von Boswells Leben Johnsons (Ausgewählte Schriften. Bd. III. Leipzig 1855. S. 104 ff.). Er verlangt Geschichte der Menschenentwickelung, nicht Fürsten- und Kriegsgeschichte.

[2] Kulturgeschichte der neueren Zeit. Vom Wiederaufleben der Wissenschaften bis zur Gegenwart; von Otto Henne am Rhyn. Leipzig (O. Wigand) 1870. Vergl. die Besprechung von Rudolph Döhn: Blätter für litterarische Unterhaltung v. R. Gottschall, 1871, Nr. 8 v. 8. Juni. Karl Twesten, Die religiösen, politischen und sozialen Ideen der asiatischen Kulturvölker und der Aegypter in ihrer historischen Entwickelung. Herausgeg. von M. Lazarus. Zwei Bände. Berlin 1872. Vergl. auch die Bespr. von Moritz Lüttke. Bl. f. litt. Unt., 1876, Nov. 9., S. 725 ff.

[3] F. C. Schlossers Weltgeschichte für das deutsche Volk. Unter Mitwirkung des Verfassers bearbeitet von G. L. Kriegk. Insbesondere Bd. I—VIII. Frankfurt a. M. 1841—1847.

[4] Th. Mommsen, Römische Geschichte. Bd. I—III. Leipzig (Weidmann) 1854 bis 1856.

das Studium ins minutiöseste Detail über, wie beispielsweise Hölzemanns gründliche topographische Untersuchungen über die Reste alter römischer und germanischer Befestigungswerke und Heerstrassen an Weser, Lippe und Niederrhein, im Teutoburger Walde, bei Aliso u. s. w.[1]

Für den Geschichtsforscher gibt es keine gefährlichere Klippe, als wenn er, enthusiastisch den Ideen seiner Zeit huldigend, die Geschichte seiner Zeitgenossen schreiben soll. Steht nun gar ein Mann wie Julius Cäsar auf dem Boden der Geschichte selbst, so ist es ihm ganz unmöglich, alles Einseitige aus seiner Darstellung zu verbannen. Kann man doch kaum des Tacitus Darstellung von aller Farbengebung freisprechen. Grosse Gelehrte sind schon ein Opfer ihrer Schwärmerei für diese oder jene Idee geworden, denn Schwärmerei führt nur allzu leicht zu Irrtümern von verhängnisvollen Folgen. Man denke nur an Gervinus, welcher während seiner besten Kraftentfaltung von sich sagen konnte, „dass er der Erforschung der vernünftigen Entwickelungsgesetze in der Geschichte sein Leben gewidmet habe“, und welcher schliesslich an seinem Volke und an seinen Zeitgenossen verzweifelte, weil er sich in einen grossen Irrtum verritten hatte[2]. Das war derselbe Gervinus, welcher mit den Versuchen, in alten Märchen, Kinderversen u. dgl. Spuren früherer Dichtungen, Sagen, Sitten, Religionsformen aufzusuchen und durch andere Spuren bis ins fernste Altertum zu verfolgen, so streng ins Gericht ging[3].

Glücklicher unter den Nachfolgern und Schülern Schlossers war Ludwig Häusser, welcher der Entwickelung der deutschen Verhältnisse mit grösserer Ruhe und grösserem Verständnis folgte[4].

Bei naturwissenschaftlichen Untersuchungen ist es oft erforderlich, in minutiösester Detailforschung den Thatbestand einer Sache festzustellen, während der Gegenstand selbst vielleicht unbedeutend erscheint. Darin ähnelt der naturwissenschaftlichen Untersuchung die philologische. Unbewusst hat die Philologie derselben Forschungsmethode folgen müssen wie die Naturwissenschaft, die den Stockphilologen früherer Zeit so verhasst war. Diese sogenannte philologische Kritik hat auch auf die Geschichtsforschung einwirken müssen und hat ihren Stempel den meisten neueren Geschichtswerken aufgedrückt. Wie deutlich gewahrt man ihn schon in der „Geschichte des neunzehnten Jahrhunderts seit den Wiener Verträgen“ von Gervinus, deren erster Band 1856 erschien, in Droysens um dieselbe Zeit mit dem ersten Band ins Leben tretende „Geschichte der preussischen Politik“, in Giesebrechts „Geschichte der deutschen Kaiser-

---

[1] L. Hölzemann, Das deutsche Kriegswesen der Urzeiten. Münster (Regensberg) 1878. Vergl. auch A. A. Z. v. 17. Sept. 1878, Beilage, S. 3831.

[2] Vergl. Heinrich Rückert: G. G. Gervinus. Unsere Zeit, 1871, N. F., 7. Jahrg., 13. Heft. Vergl. auch E. Zeller: Georg Gervinus, Worte an seinem Grabe. Heidelberg, d. 20. März 1871. Emil Lehmann: Georg Gottfried Gervinus, Versuch einer Charakteristik. Hamburg (Meissner) 1871. Vergl. auch die Autobiographie, im 22. Jahr geschrieben. A. A. Z., 1872, 29. Febr., Beilage.

[3] G. G. Gervinus, Geschichte der deutschen Dichtung. Fünfte Auflage. 1871. Bd. I, S. 25, 26. Das gehörte zwar nicht zu seiner Aufgabe, war an sich aber doch gerechtfertigt, und wenn man auch manches Voreilige und Verfehlte auszuscheiden hat, so geben solche Studien doch wichtige Beiträge zu einer künftigen Kulturgeschichte der Menschheit. Die Menschen sind bei weitem nicht so erfinderisch und schaffend, wie Gervinus wähnt. Man nehme nur die Zaubereien der Hexenprozesse, fast sämtlich Plagiate aus dem ältesten Orient, durch Griechenland vermittelt.

[4] A. A. Z., 1867, Nr. 152—154 v. 1.—3. Juni, Beilage, S. 2486, 2487, 2501 bis 2503, 2519, 2520.

zeit", in Dunckers „Geschichte des Altertums", in Beitzkes „Geschichte der Freiheitskriege", „Geschichte des russischen Krieges im Jahre 1812", „Geschichte Deutschlands während der französischen Revolution", in der „Geschichte Schleswig-Holsteins" von Georg Waitz, in Schlossers „Geschichte des achtzehnten und neunzehnten Jahrhunderts", in Rankes „Fürsten und Völker von Europa im sechzehnten und siebenzehnten Jahrhundert", in Raumers „Geschichte der Hohenstaufen", in Curtius' „Griechischer Geschichte" u. s. w. [1]

Wie auf allen Wissensgebieten, so wurden auch für die Geschichte mit Beginn der zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts kritische Organe ins Leben gerufen. So begann 1859 Sybels historische Zeitschrift. In München war die historische Kommission ins Leben getreten, in deren Auftrag die wichtigsten Arbeiten ausgeführt wurden. Man begann aber auch die Detailarbeit auf den verschiedensten Gebieten zu grösseren Gemälden zusammenzustellen und sie dadurch dem grossen Publikum zugänglich zu machen. Wir haben kaum nötig, in dieser Beziehung auf Gustav Freitags „Bilder aus der deutschen Vergangenheit" hinzuweisen. So erläuterte Carlyle seinem Volk das Leben Friedrichs des Grossen und Heinrich von Sybel uns Deutschen die Geschichte der Revolutionszeit. Auch Leopold Rankes „Geschichte Englands im sechzehnten und siebenzehnten Jahrhundert" ist hier zu nennen.

Bei der Beurteilung historischer Darstellungen darf man keineswegs vergessen, dass deren Zweck ein zwiefacher ist: ein wissenschaftlicher und ein künstlerischer. Kommt es bloss auf die Ueberlieferung wissenschaftlichen Materials für weitere Studien an, so soll und muss die Darstellung möglichst einfach und sachgemäss sein. Will aber der Historiker auf streng wissenschaftlicher Grundlage ein geschichtliches Gemälde liefern, so wird er Künstler und darf sich einer zwar keuschen, aber immerhin lebendigen und farbenreichen Wiedergabe befleissigen, wie es Felix Dahn im „Kampf um Rom" und Hausrath in der „Neutestamentlichen Zeitgeschichte" gethan haben, nicht minder Gregorovius in seiner „Geschichte der Stadt Rom".

Merkwürdig! Seit in Deutschland Geschichte gemacht wird, hat die Geschichtsforschung mit dem neuen Aufschwung der Dinge keineswegs gleichen Schritt halten können. Damit soll freilich nicht gesagt sein, dass nicht im stillen treu und fleissig fortgearbeitet wird.

In neuerer Zeit ist der Geschichte ein frischer Zweig entsprosst: die Gesellschaftslehre. Kanzler von Rümelin entwickelte in seiner Rede bei Gelegenheit der akademischen Preisverteilung in Tübingen am 6. November 1888 den Begriff der Gesellschaft und der Gesellschaftslehre. Er bespricht

[1] Es sei hier noch gestattet, eines jungen Forschers zu gedenken, welcher, bei Ritschl, Waitz und Lappenberg gründlich methodisch ausgebildet, in aller Strenge in seinen Forschungen der Anwendung der naturwissenschaftlich philologischen Induktion oblag, als der Tod am 27. Januar 1865 seine kurze, vielversprechende Laufbahn abschloss. Wir meinen Wilhelm Junghans. Vgl. den Nekrolog von W. R. (Weinhold und Ribbeck) in der Kieler Ztg. v. 31. Jan. 1865, den Artikel aus den Jahrbüchern für die Landeskunde der Herzogtümer Schleswig, Holstein und Lauenburg. VIII. Er schrieb ein wegen seiner gediegenen Gründlichkeit allgemein anerkanntes Buch: „Geschichte der fränkischen Könige Childerich und Chlodowich". Göttingen 1857. Später wurde ihm auf Lappenbergs Vorschlag die Herausgabe der Hansischen Rezesse für die Münchener historische Kommission übertragen. Kleine Arbeiten, wie: „Utrecht im Mittelalter", „Kiel im dreizehnten Jahrhundert", „Eine Eisbootfahrt über den grossen Belt" u. a. zeigen sein kritisches Talent.

hier „die Massenwirkungen der individuellen Kräfte innerhalb der staatlichen Schranken und auf dem Boden der Gesittung". Die menschliche Gesellschaft wird mit den Pflanzengesellschaften, insbesondere mit dem Walde, verglichen.

Eine mächtige Verbündete findet die Geschichte in der Statistik. Diese Wissenschaft ist recht eigentlich naturwissenschaftlich. Sie erhält ihr Material aus der Aufzeichnung gleicher oder ähnlicher Fälle, so z. B. Todesfälle, Geburten, Krankheiten, Unfälle einer bestimmten Art. Sie sammelt also Material zu Induktionsreihen, — ein Verfahren, welches bei jedem Wissenszweige von Nutzen werden kann. Solche Aufzählungen führen manchmal unter dem Einflusse der Mathematik, vor allem der Wahrscheinlichkeitsrechnung, zu wichtigen praktischen Folgerungen, ja zu Naturgesetzen.

Für die Geschichtsforschung ist beispielsweise von grösster Bedeutung die Statistik der Zeitungen und anderer öffentlicher Organe. Nichts ist im stande, eine anschaulichere Vorstellung zu geben von der Entwickelung des modernen Staats- und Gesellschaftslebens [1]. Je mehr in neuerer Zeit die Bedeutung der Statistik allgemein einleuchtete, umsomehr sorgte man überall für statistische Anstalten und Zeitschriften. Die Anwendung der Statistik ist eine ganz allgemeine. Wie wichtig ist z. B. die Statistik der Auswanderung für die europäischen Länder, der Einwanderung für Amerika oder Australien, die Statistik der jährlichen Ernteerträge bestimmter Länder, der Bevölkerungsdichtigkeit einzelner Staaten und der Zunahme oder Abnahme der Städte und Staaten, des Verkehrs auf Eisenbahnen und Schiffen, der Ein- und Ausfuhr von Häfen u. s. w. Solche Zusammenstellungen geben oft recht brauchbare Resultate; immerhin aber ist bei den von ihnen abgeleiteten Schlussfolgerungen die allergrösste Vorsicht geboten. In dieser Beziehung wird in unserer materiellen Zeit ausserordentlich viel gesündigt, was in treffender Weise von M. Lazarus hervorgehoben wurde [2]. Im Hinblick auf die Abstammungslehre sagt Schleiden: „Die statistischen Mittel sind gleichsam die Artbegriffe in der Bewegungswelt, nur noch weniger scharf und geschieden und daher auf den einzelnen Fall ganz unanwendbar; veränderlich sind sie aber wie die Artbegriffe im Laufe der Zeit, bald schneller, bald langsamer, aber meist schneller als die Arten selbst. Bei rein praktischen Fragen kann man freilich nicht selten den Grund von Zahlenänderungen ahnen und die Folgen derselben voraussehen. Jedem, der die Geschichte der ersten Hälfte unseres Jahr-

[1] Vergl. den lehrreichen Aufsatz von Dr. Grässe: „Die Entstehung und Ausbreitung der politischen Journalistik auf der bewohnten Erde." Dresd. Journal, 1867, Feuilleton v. 9.—22. Aug. Vergl. die Dresd. Konstitutionelle Zeitung, 1865, v. 6. Sept.

[2] M. Lazarus, Ideale Fragen in Reden und Vorträgen. Berlin (A. Hofmann & Co.) 1878. Schön schliesst der Berichterstatter im Hamburger Korrespondenten über diese Schrift, 1878, Nr. 205, 29. Aug., Feuilleton, indem er sagt: „Es ist heilsam, solche Thatsachen uns zu vergegenwärtigen wie die, dass jenes wunderbare Lied, das Schillersche Lied „An die Freude", jener eigentliche Hymnus der Freudigkeit innerhalb des Menschentums, unter leiblichen Bedingungen, in einem Raum geschrieben worden ist, welchen wir heute kaum als eine menschenwürdige Wohnung für den untersten Kohlenarbeiter ansehen würden. Lazarus betont wiederholt, er neige nicht der Meinung zu, die sogen. unteren Klassen müssten auf ein besseres Jenseits vertröstet oder zu einer Art philosophischer Gleichgültigkeit gegen die Freuden des Lebens herangebildet werden, sondern er wolle, dass sie nicht bloss Rechte gewinnen innerhalb der Gesellschaft, sondern auch Pflichten. Denn das weitaus Höhere, was man einem Menschen geben kann, ist, ihn würdig zu befinden und zu machen, ihm neue Pflichten aufzuerlegen."

hunderts kennt, wird es zu denken geben, wenn er liest, dass im Jahre 1816 258 Menschen im preussischen Staate hundert Stück Rindvieh verzehrten, dass im Jahre 1849 mit demselben Quantum 304 Personen auskommen mussten. Dem Jahre 1849 ging das Theuerungsjahr 1847 vorher. Andererseits aber konnten für das Volk die Folgen der geringeren Stickstoffzufuhr nicht ausbleiben, wenn nicht von anderer Seite her entsprechender Ersatz stattfand. Liest man, dass im Jahre 1858 in sämtlichen Kolonieen der Welt nur 348 Millionen Kilogramm Hafer erzeugt wurden, dass aber 1859 der Verbrauch auf der Erde 380 Millionen betrug, so kann man sich nicht wundern, wenn die Haferpreise im Steigen begriffen waren [1]. In England wie in Preussen fand in den vierziger Jahren eine gründliche Post- und Portoreform statt, namentlich eine bedeutende Preisermässigung des Portos. In England beförderte die Post vor der Reform $50\frac{1}{2}$ Millionen Briefe (im Jahre 1839), nach der Reform beförderte sie im Jahre 1840 schon 144600000 Briefe, im Jahre 1848 aber 329500000 Briefe. Die preussische Post besorgte im Jahre 1842, vor der Portoerniedrigung, 21 Millionen Briefe, im Jahre 1847, nach der Portoerniedrigung, 33 Millionen [2]. Für die Erkenntnis der Bewegungsvorgänge im Völkerleben ist die Statistik von unschätzbarem Werte, aber niemals wird sie das göttliche Walten der Idee in Zahlen ausdrücken lernen.

Siebenundzwanzigster Abschnitt.

Einfluss der Naturforschung auf die Rechtswissenschaft.

Strenge genommen gibt es keine Wissenschaft vom Rechte, denn das geschriebene Recht ist eine Sammlung von willkürlichen menschlichen Satzungen, und die Ausübung des Rechtes ist eine Kunst oder Kunstfertigkeit. In ganz gleichem Fall befinden sich Medizin und Theologie. Die Einteilung der Universitäten in die vier oder mehr Fakultäten ist historischen Ursprunges und entbehrt jeder wissenschaftlichen Grundlage. Auf wissenschaftlichem Grunde kann es nur eine Fakultät geben, nämlich die naturwissenschaftliche, oder, wenn man die äussere Natur von der inneren trennen will, so gibt es drei, nämlich die philosophische, mathematische und naturwissenschaftliche Fakultät. Wir wollen aber hier dem einmal üblichen Sprachgebrauch folgen, da es ziemlich gleichgültig ist, ob wir den Einfluss der Naturwissenschaften auf die Rechtsangelegenheiten hier zur Sprache bringen oder an einem späteren Ort.

---

[1] Hallische Zeitung v. 30. Nov. 1859, Beilage.

[2] Aehnliche Resultate ergaben sich, als in England die Erleichterung der öffentlichen Lasten und Abgaben für Zeitungen eintraten. Vergl. den Artikel: Die Penny-Blätter. K. priv. Berl. Zeitung, 1856, Nr. 125 v. 31. Mai. Für wie wichtig Geschäftsleute die Statistik halten, davon legen die Jahresberichte grosser Handlungshäuser, wie z. B. Gehe & Co. in Dresden, lebhaftes Zeugnis ab. Wir wollen hier noch auf ein sehr gründliches Werk hinweisen: G. L. Kriegk, Deutsches Bürgertum im Mittelalter. Nach urkundlichen Forschungen und mit besonderer Beziehung auf Frankfurt a. M. Frankfurt a. M. (Litterar. Anstalt) 1868.

Grosse Meinungsverschiedenheit herrscht auch über Ursprung und Wesen des Rechtsbegriffes.

Weit verbreitet herrscht die Ansicht, dass das Recht aus der Moral entspringe. Das ist grundfalsch. Das Recht ist weit älter als die Moral. Eine Art von Rechtspflege haben auch ganz rohe Völkerschaften, bei welchen von Moralität kaum Spuren nachzuweisen sind. Satzungen unter den Menschen waren lange vorhanden, bevor das Pflichtbewusstsein sich langsam entwickelte. Der beste Beweis dafür, dass dem so sei, liegt in der Sprache, in der ursprünglichen Bedeutung der Worte: Sitte, Moral, Tugend u. s. w. Rechtsverfassungen haben schon die Insekten, wie z. B. die Ameisen, die Bienen u. s. w., die doch wohl schwerlich grosse ethische Klarheit besitzen.

Das Recht entspringt als eine Schutzwehr gegen Uebergriffe, gegen Beeinträchtigung der Lebensbedingungen des einzelnen von seiten anderer Menschen. Wie Naturvölker sich gegen Naturgewalten, gegen Sturm, Regen, Schnee, Kälte, Hitze, aber auch gegen wilde Tiere zu schützen suchen, so bedürfen sie auch des Schutzes gegen Unbilden von seiten anderer Personen. Jedes Recht aber, welches nicht blosses Faustrecht sein soll, setzt staatliche Einrichtungen voraus, Behörden, welche rechtskundig sind, das Recht handhaben und wahren.

Darin liegt eine ungeheure Gefahr, nämlich die Ausbildung einer Juristenkaste. So war es bei den altern Römern und so ist es bei uns. Man durfte hoffen, dass bei dem Ausbau des Deutschen Reiches die Gefahren, welche in dem Vorhandensein einer Juristenkaste liegen, mindestens gemässigt würden, wenn ihnen nicht ganz vorgebeugt werden konnte. Leider ist es damit noch schlimmer geworden. Die Gefahren sind drohender als je.

Zweierlei darf man bei Beurteilung rechtlicher Verhältnisse niemals aus den Augen lassen, nämlich erstens den Ursprung des Rechtes aus Notwehr, nicht aus Moral, und zweitens die Gefahren, denen wir durch eine Rechtskaste ausgesetzt sind. Wir kommen später auf beide Punkte zurück.

Das Recht ist seinem Ursprunge nach ganz und gar ein Naturprodukt. Der Rechtsschutz, d. h. ursprünglich der Schutz von Leib und Leben und des Lebens Bedürfnissen, besteht durch Kraft und Tapferkeit (virtus). Tapferkeit ist das ursprünglichste Erdengut des Menschen, denn es gilt hier nur das Recht des Stärkeren. „Die Götter halten es mit den Stärkeren," sagt Civilis beim Tacitus (Hist. IV, 17). Ebenso Cäsar: „Es ist das Recht des Krieges, dass die Ueberwinder den Ueberwundenen befehlen, wie sie es für gut befinden." Die Gallier sagten es den Römern offen heraus, ihr Recht bestehe in ihren Waffen, und alles sei der Starken Eigentum (Livius 5, 55).

Ich kann mich durchaus nicht der Ansicht zahlreicher Philosophen anschliessen, welche das Rechte dem Guten gleichsetzen und der Rechtslehre fast dieselbe Bedeutung beilegen wie der Ethik. Der Zeit nach geht die Entwickelung des Rechtes derjenigen der Ethik lange voraus. Aus dem Rechtsbewusstsein entwickelt sich allmählich das Schuldbewusstsein und aus diesem die Ethik. Diese aber steht hoch über dem Recht und verhält sich zu diesem wie ein inneres Gesetz zu einer gewöhnlichen Menschensatzung. Am deutlichsten gewahrt man diesen Unterschied, wenn man die christliche Ethik mit dem mosaischen Gesetz vergleicht.

Entspränge das Rechtsbewusstsein aus der Moral, so wäre eine äussere Rechtshandhabung gar nicht notwendig, wie es auch bei einigen kindlich gut gearteten Naturvölkern keine Rechtspflege gibt. Es ist aber unge-

kehrt: die Moral entwickelt sich nach und nach aus dem Recht oder vielmehr, sie wird durch das Rechtsbewusstsein geweckt. Das Recht ist also weit älteren Ursprunges, und erst bei hochkultivierten Völkern wird schliesslich das ethische Bewusstsein so hoch entwickelt sein, dass es auf die Rechtsverhältnisse zurückwirkt.

Diese Ansicht über das Recht, die wir die naturwissenschaftliche nennen möchten, ist noch keineswegs zur allgemeinen Geltung gelangt, und es kann noch lange dauern, bevor sie ausschliesslich die herrschende sein wird.

Wie sollen wir es denn anfangen, in unseren hochzivilisierten Staaten zu einer möglichst natürlichen Rechtsgrundlage zu gelangen? Das deutsche Rechtswesen ist geordnet durch die Juristenkaste. Das ist der erste grobe Fehler. Nicht als ob wir die Ausbildung gelehrter Rechtslehrer für entbehrlich hielten, sondern es soll ihnen nur nicht das Uebergewicht bei der Rechtsgesetzgebung eingeräumt werden, und ebensowenig sollen sie das Uebergewicht bei der Rechtspflege haben. Zur Schöpfung einer naturgemässen Rechtsgesetzgebung hätte man Gebildete aus allen Berufsklassen heranziehen müssen. Nur so kann eine Gesetzgebung zustandekommen, welche wirklich den Rechten aller Volkskreise Rechnung trägt. Aber nicht nur die Gesetzgebung, auch die Rechtspflege müsste zum grossen Teil in den Händen gebildeter Laien sein. Ein Fortschritt sind hier schon die Schöffengerichte, aber ihre Kompetenz ist viel zu gering. Auf alle Rechtsverhältnisse müsste den gebildeten Laien Einfluss eingeräumt werden.

Jede Kaste ist bestechlich, bewusst oder unbewusst, d. h. sie sorgt für ihr eigenes Interesse. Nächst der Priesterkaste hat von jeher die Juristenkaste im Staate das grösste Unheil angerichtet. Richter aber und Anwälte müssen möglichst unbestechlich sein. Das würden sie sein, wenn diese Aemter Ehrenämter wären. Und nach einmaliger Feststellung dessen, was Rechtens sein soll, ist doch die Rechtshandhabung wahrlich keine so unüberwindliche Sache. Sieht man doch täglich, wie bequem es sich die ungeheure Mehrzahl der Rechtsstudenten auf den Universitäten macht, und wie diese Leute nach recht dürftiger Vorbereitung durch „Einpauken“ während der letzten Semester doch gut durchs Examen kommen. Und nun gar das Advokatentum! Und die Gerichtskosten! Ein Rechtsspruch, der nicht kostenfrei ist, ist überhaupt gar keiner. Das Recht kann und soll nicht käuflich sein. Den ungeheuer kostspieligen Rechtsapparat der neueren Zeit halte ich zum grossen Teil für entbehrlich. Wer muss denn diesen ungeheuren Aufwand bezahlen? Nicht die Verbrechergesellschaft, sondern der gesunde Teil des Volks!

Wir wollen zunächst noch gar nicht einmal in Betracht ziehen, welche Unsummen das Gerichtswesen im Deutschen Reich dem Volk kostet. Nehmen wir ein Beispiel aus einer früheren Zeit. Nach einer Advokatenstatistik vom Jahr 1867 kommt in nachbenannten Ländern und Städten auf die beigesetzte Einwohnerzahl je ein Advokat[1]:

Böhmen	28735	Einw., denn es hat	5000000	Einw. und	174	Adv.
Bayern	17595	„ „	4750000	„	270	„
Preussen	12820	„ „	19500000	„	1521	„
Württemberg . .	7143	„ „	1800000	„	252	„
Hessen-Kassel .	6350	„ „	800000	„	126	„

[1] A. A. Z. v. 14. Aug. 1867, S. 3658 f.

Hannover	5037	Einw.,	denn es hat	2000000	Einw. und	397	Adv.
Sachsen	3039	„	„	2333300	„	768	„
Mecklenburg . .	1731	„	„	547000	„	316	„
Berlin	8648	„	„	650000	„	74	„
Wien mit Umg. .	6154	„	„	700000	„	104	„
München	5758	„	„	164000	„	29	„
Breslau	5466	„	„	164000	„	30	„
Graz	3428	„	„	72000	„	21	„
Prag	2844	„	„	165000	„	59	„
Stuttgart	1864	„	„	70000	„	59	„
Dresden	883	„	„	146000	„	164	„
Leipzig	531	„	„	85000	„	160	„
Schwerin	511	„	„	23000	„	45	„

Alle diese Menschen leben auf Kosten der Bevölkerung und werden bekanntlich, wenn sie nicht völlig unwissend und unbrauchbar sind, zum grössten Teil in kürzester Zeit reich. Diese Belastung der Bevölkerung ist aber ganz und gar überflüssig. Nicht ohne Grund stand bei den alten Römern der Advokatenstand in üblem Ruf. Nicht ohne Grund haben die Goten den römischen Advokaten die Zungen ausgerissen. Fries sagt darüber: „Was aber die Advokaten betrifft, so würde durch die Entbehrlichmachung derselben und durch die möglichste Uebertragung ihrer notwendigen gerichtlichen Geschäfte an den Richter selbst wohl nichts verloren sein“ [1].

Ob es der richtige Ausweg wäre, die Advokatur dem Richter zu übertragen, kann bezweifelt werden. Es ist aber gar nicht abzusehen, warum nicht jedermann seine Sache selbst soll führen können. Das positive Recht schwebt ja nicht in der Luft, sondern ist in Gesetzbüchern niedergelegt, welche jedermann zugänglich und für jeden einigermassen Gebildeten verständlich sind. Wo aber dem Rechtsuchenden die Kenntnis fehlt, da kann ja leicht einer von den Richtern aushelfen, die ohnedies während der Verhandlungen nicht gerade mit Arbeit überlastet sind. Hält man aber den Anwaltstand für völlig unentbehrlich, dann mag man die Anwälte von Staats wegen anstellen und besolden, damit sie dem seine Sache führenden Bürger ratend und helfend zur Seite stehen können. Dass der Anwalt darauf angewiesen ist, seine Hülfe gegen Geldentschädigung zu verkaufen, ist auf alle Fälle ein Missbrauch.

Der ungeheure Geldaufwand, welchen die Bürger zu tragen haben, ist bei weitem nicht das grösste Uebel. Das bei weitem grössere Uebel ist die unvermeidliche Bestechlichkeit der Anwälte. Unter den nichtigsten Vorwänden werden oft die Prozesse in die Länge gezogen, so dass man es oft dem Publikum kaum verargen kann, wenn es die Frage ventiliert, ob nicht die Anwälte beider Parteien, wenn auch stillschweigend, den Prozess in die Länge zu ziehen suchen, denn je mehr Termine, desto grösser ist für den Advokaten die Einnahme. Ein besoldeter Anwalt mit fester Einnahme würde bei der Führung eines Prozesses gar kein anderes

---

[1] Jakob Fries, Philosophische Rechtslehre und Kritik aller positiven Gesetzgebung, mit Beleuchtung der gewöhnlichen Fehler in der Bearbeitung des Naturrechts. Jena 1803. S. 144. Gegen zeitraubende und kostspielige Rechtspflege hat sich in Sachsen zum Beispiel schon im Jahre 1866 die öffentliche Stimme erhoben in Form einer Ansprache an die Ständeversammlung. Vergl. Dresd. Nachr. v. 1. Juni 1866.

Motiv in die Schranken zu führen haben als seine juristische Ehre. Je rascher und energischer er vorginge, um so grösseren Ruf würde er sich erwerben.

Man könnte nun glauben, dass das Verlangen der Abschaffung der Advokatur in ihrer gegenwärtigen Form hier zum erstenmal gemacht würde. Das ist aber keineswegs der Fall. Unzähligemale sind auch bei uns in Deutschland schon Stimmen in diesem Sinne laut geworden, aber leider sind sie unberücksichtigt verhallt. Von zahlreichen Beispielen wollen wir nur ein einziges auswählen, nämlich folgende Aeusserung des bekannten Schriftstellers Eduard Reich:

„In zweiter Folge aber kommt, und zwar noch für den jetzigen Staat des Wievielsoviel, in Betrachtung: die völlige Umgestaltung der gesamten Rechtswissenschaft und Rechtspflege durch den Einfluss der Humanität und Anthropologie; die Verwandlung des Advokatentums in ein Staatsinstitut (in der Weise, dass jedem ohne Ausnahme unentgeltlich die umfangreichste Rechtshülfe zu teil wird); die unbedingte Aufhebung aller Rechtsakademieen; die Aufhebung der Fakultäten, somit auch der juristischen, und die Herstellung der Einheit des Universitätsunterrichts; die gründlichste Veränderung der auf das Eigentum bezüglichen Gesetze im Geiste wahrer Nächstenliebe und Gegenseitigkeit; die Sicherstellung des Erfolgs der Arbeit und des Lebens eines jeden Individuums durch die Gemeinschaft aller Individuen.

„Auf diese Art verwandelt sich der bisherige grösste Feind der Menschheit, das Advokatentum, in einen wahren Freund der bürgerlichen Gesellschaft, und der Advokat, dem es als höherem Staatsbeamten gänzlich verboten ist, von dem Publikum für seine Verrichtungen Geld zu fordern, bemüht sich dahin, alle Rechtshändel so rasch als möglich und so wenig erhitzend als möglich zu schlichten, vor allen Prozessen zu warnen (während er heute noch, um recht viel Geld zu verdienen, dringendst dazu rät!) und alles zu thun, um der Wahrheit und der Gesittung seine Dienste zu weihen; der Advokat, Mitglied gesetzgebender Versammlungen, ist sodann der eifrigste Förderer der allgemeinen Wohlfahrt und Glückseligkeit."

Das Missverständnis, als ob das Recht ein Produkt der Moral sei, hat noch ein anderes im Gefolge gehabt, nämlich die Unterscheidung eines materiellen von einem formalen Recht. Im Recht ist die Vorstellung, der Glaube alles, die Sache selbst nichts. Materielles Recht ist für den dem Irrtum nur zu sehr unterworfenen Menschen ewig unerreichbar. Aber rasche und strenge Realisierung des formalen Rechtes, d. h. der augenblicklich als Recht bestehenden Menschensatzungen, erhält unter den Menschen die Vorstellung eines Rechtszustandes, den Glauben an Verwirklichung desselben, und dieser Glaube ist das einzige, was im Staat zu erreichen ist, dieser Glaube ist das Recht; eines weiteren bedarf es nicht.

Es lässt sich nicht umgehen, dass bei ausgebildeten Kulturzuständen schliesslich die Moral und das öffentliche moralische Bewusstsein auf die Rechtsverhältnisse zurückwirkt. Das ist z. B. der Fall bei der Gesetzgebung gegen Tierquälerei. Aber auch hierbei ist die äusserste Vorsicht geboten. Je mehr das Recht bloss die natürlichen, praktischen Verhältnisse ins Auge fasst, umsoweniger wird es in Irrtümer verfallen.

Was ist denn die Moralität der sogenannten guten Gesellschaft? Unter einander verzeihen diese Leute sich jede Schlechtigkeit; aber wehe dem armen Weibe, welches das erstemal etwas zu frühe niederkommt! Sie wird sicher ohne Untersuchung oder ohne dass man dem Resultat der

Untersuchung Glauben beimisst, eine Dirne gescholten. Fragt man seinen Vorgänger in der Mietwohnung: „Wie ist Ihr Logis?“ so antwortet derselbe: „Herrlich!“ Sobald man gemietet hat, heisst es: „Ja, leider sind Wanzen darin.“ Erkundigt sich eine Frau bei der Herrschaft eines Dienstmädchens nach dessen Charakter, so heisst es: „O, vortrefflich!“ Hat man das Mädchen gemietet, so heisst es: „Ja, in acht nehmen müssen Sie sich, das Mädchen hat uns schon öfters bestohlen.“ Und so herrscht überall in der Gesellschaft Lüge und Betrug aus gemeiner sittlicher Feigheit.“ Es liegt auf flacher Hand, dass in einer derartig zusammengesetzten Gesellschaft moralische Rechtsmotive nur mit äusserster Vorsicht gehandhabt werden können.

Ganz und gar auszumerzen aus der Rechtspflege sind alle religiösen, namentlich aber alle kirchlichen Dinge, auch ganz abgesehen davon, dass in modernen Staaten leider fast immer verschiedene Konfessionen nebeneinander bestehen. Ein Missbrauch ist der gerichtliche Eid. „Eure Rede sei Ja, Ja! Nein, Nein! Was darüber ist, das ist vom Uebel.“

Sieht man nicht täglich in den Gerichtszeitungen, welch ein Kontingent in der Verbrecherstatistik der Meineid liefert?

Man versuche doch einmal, ob die einfache Verpflichtung des Zeugen, bei Androhung bestimmter Strafe die Wahrheit zu sagen, nicht weit grösseren moralischen Eindruck auf ihn macht, als jene ihm unverständliche Formel! Sicherlich würde die Zuchthausstatistik sehr bald sich günstiger gestalten. Die Lüge ist allerdings dasjenige Verbrechen, aus welchem die meisten anderen hervorgehen. Wollte man aber jede Lüge mit Zuchthaus bestrafen, so müsste man ganze Städte und Länder in Zuchthäuser verwandeln [1].

Diese Betrachtung führt uns zu einer anderen von nicht minder grosser Bedeutung. Die Rechtsgesetzgebung spricht von Strafen. Bestrafung im moralischen Sinne kann aber gar nicht stattfinden zwischen Menschen. Kein Mensch, selbst der beste nicht, kann sagen, er sei besser als der vor ihm stehende Verbrecher. Er kann ja nicht wissen, ob er, unter denselben Verhältnissen aufgewachsen wie jener, nicht denselben Versuchungen und Trieben zum Opfer gefallen wäre. Wie kann er also den Verbrecher bestrafen? Wir kommen hier auf den schon besprochenen Punkt zurück, dass das Rechtsgesetz kein moralisches Gesetz ist, sondern ein Gesetz der Notwehr. Das ist bei Abfassung eines Strafgesetzes wohl zu beachten. Wäre das Rechtsgesetz ein moralisches, so müssten den Strafen für Verbrechen in nicht minder grosser Anzahl Belohnungen gegenüberstehen.

Man wird nun freilich den einmal eingeführten Begriff und Ausdruck einer rechtlichen Bestrafung nicht leicht wieder ausmerzen und durch einen anderen ersetzen können, nur darf man niemals vergessen, dass die Bestrafung des Verbrechers nur ein Akt der Notwehr ist zum Rechtsschutz des Publikums. Von diesem Gesichtspunkt aus ist auch die Todesstrafe

---

[1] „Die Straf' soll sein wie der Salat,
Welcher mehr Oel als Essig hat.“ Logau.

Kant sagt über den Eid: „Was verbindet mich rechtlich, zu glauben, dass ein anderer (der Schwörende) überhaupt Religion habe, um mein Recht auf seinen Eid ankommen zu lassen? Imgleichen umgekehrt: kann ich überhaupt verbunden werden, zu schwören? Beides ist an sich unrecht.“ Kants Werke. Ed. Hartenstein. Bd. VII, S. 105.

zu betrachten, keineswegs nach dem Recht der Wiedervergeltung, denn ein solches Recht steht dem Menschen nicht zu. Dass die Todesstrafe als Akt der Notwehr erlaubt und geboten ist, versteht sich ganz von selbst, sonst müsste man sich schliesslich wohl von den Tigern zerreisen lassen, weil man kein Recht hat (kein moralisches Recht), sie zu töten. Nach solchen sogenannten Humanitätsgründen käme man wohl schliesslich dazu, den Guten zum Wohl der Verbrecher Unrecht zu thun [1]. Und leider kann man unsere Gesetzgebung von solchen Schäden nicht freisprechen. Wer einen Buben, den er beim Obststehlen erwischt, auf frischer That züchtigt, fällt in verhältnismässig schwere Strafe. Jeder Lehrer weiss, wie schwer ihm sein Beruf gemacht wird durch so mancherlei humanitäre Strafbestimmungen, und wie diese die zunehmende Verwilderung der Jugend begünstigen.

Das Recht hat die Aufgabe, den Einzelnen wie die Gesellschaft vor Schaden und Nachteil zu bewahren. Diese Aufgabe kann das Recht nur dann erfüllen, wenn seine Bestimmungen sich mit den Geboten der Moral im Einklang befinden, denn die Menschen sind nur soweit glücklich, als sie sich dem Sittengebot unterordnen. Darin besteht die Berührung zwischen Recht und Moral. Es werden daher die Rechtsgebote dem moralischen Gefühl der öffentlichen Meinung Rechnung tragen müssen. In neuerer Zeit ist man auch bestrebt gewesen, dieser Forderung zu entsprechen, aber keineswegs in genügender Weise. So müssten zum Beispiel Verleumdung und Klatscherei mit weit höheren Strafen belegt werden als der Meineid, denn jene fügen den Nebenmenschen ungleich grösseren Schaden zu und sind moralisch weit verwerflicher. Wenn jemand, um einen vielleicht ohne seine Schuld ins Unglück geratenen Nebenmenschen vor Schaden zu bewahren, als beeidigter Zeuge vor Gericht lügt, so erhält er Zuchthausstrafe. Die Person aber, welche, um ihrem Nebenmenschen Schaden zuzufügen, eine Verleumdung verbreitet, geht in den meisten Fällen ganz leer aus, oder wenn sie ja zur Rechenschaft gezogen wird, so kommt sie mit einer gelinden Geldstrafe oder im allerschlimmsten Fall mit einigen Wochen Gefängnis davon. Demoralisierend wirkt es aufs Volk ein, dass die gerichtliche Lüge mit so hohen Strafen belegt wird wie ein schwerer Diebstahl, während die Lüge aus Bosheit oder Rachsucht fast wie eine erlaubte Handlung betrachtet wird.

Traurig ist es überhaupt, dass die öffentlichen Zustände in unserem modernen Staatsleben geradezu die Unsittlichkeit befördern und grossziehen. Es ist nicht nur vom sittlichen, sondern namentlich auch vom naturwissenschaftlichen Standpunkt allgemein anerkannt, dass die moderne Gesellschaft an zwei furchtbaren Krebsschäden leidet. Der eine ist die Trunksucht und der andere das Geschlechtslaster [2]. Vom rein physiologischen Standpunkt aus haben Naturforscher, Mediziner und Irrenärzte nachgewiesen, dass kaum irgend etwas auf den menschlichen Organismus so verheerend einwirkt als übermässiger Alkoholgenuss und geschlechtliche Unregelmässigkeiten. Diese beiden Gifte sind es, welche das ganze Volks-

---

[1] Der Berliner Volkswitz formulierte früher den Unterschied zwischen dem Krankenhaus Charité und der Tierarzneischule dahin: In der Tierarzneischule werden die Hunde wie die Menschen, in der Charité dagegen die Menschen wie die Hunde behandelt.

[2] Wir vermeiden hier absichtlich das Wort Unsittlichkeit, mit dem ein arger Missbrauch getrieben wird. Unsittlich ist jede Handlung, die dem Sittengebot widerspricht. So ist z. B. eine Verleumdung weit unsittlicher als ein Geschlechtsfehler.

leben verpesten. Und nichts, so gut wie gar nichts, geschieht zu ihrer Abhülfe: Trunksucht und Geschlechtsvergehungen füllen die Gefängnisse, die Zuchthäuser, die Krankenhäuser, die Armenanstalten und die Irrenhäuser. Der grösste Teil der Mörder, der Totschläger und der Raufbolde ist durch jene beiden Laster grossgezogen. Die meisten Bestrafungen wegen groben Unfugs, Schlägereien u. dgl. sind Folge derselben. Aber, wie gesagt, es geschieht so gut wie gar nichts, um diesen Uebelstand zu beseitigen. Unsere öffentlichen Zustände machen geradezu den Eindruck, als ob man das Laster grosszöge, um den Gerichten recht viele Arbeit zu verschaffen.

Was ist dagegen geschehen bis jetzt? Und was kann geschehen? Das Volk hat schon seit Anfang unseres Jahrhunderts die Gefahr erkannt und hat ihr zu begegnen versucht auf dem Wege der Selbsthülfe. Dahin gehören die sogenannten Mässigkeitsvereine, welche meist in lächerliche Uebertreibung ausarten, ohne für das Volksleben das allergeringste zu nützen. Längst hat die Erfahrung gelehrt, dass auf diesem Wege nichts zu erreichen ist. Wirksamer sind die Kaffeehäuser, Theehäuser und andere Schenken, denen der Vertrieb geistiger Getränke untersagt wird. Aber auch solche Anstalten wirken nur lokal und palliativ. Gerade gegen den am meisten vergifteten und vergiftenden Teil des Volkes, gegen die grosse Masse der Halbgebildeten, richten sie gar nichts aus.

Und was hat die Gesetzgebung gethan? So gut wie gar nichts. Oder glaubt man, dass die Branntweinsteuer die Zahl der Verbrechen im Deutschen Reich wesentlich vermindert hat? Was können überhaupt alle Palliativmittel, alle halben Massregeln nützen? Bei der Wurzel muss man das Uebel angreifen. Man mache es doch wie der Belagerer einer Festung: Man schneide dem Feinde zu Wasser und zu Lande jegliche Zufuhr ab.

Da hört man aber häufig die Ausflucht der Trägheit: Die Gesetzgebung könne nichts ausrichten, sie könne die Menschen nicht vom Laster zurückhalten. Allerdings kann man das, und zwar auf die einfachste Weise, indem man dem Volk die Gelegenheit zur Sünde entzieht. Das würde durch zwei einfache Gesetze sofort erreicht werden. Erstlich führe man für das ganze Deutsche Reich auf dem Wege der Gesetzgebung die Polizeistunde ein oder auf demselben Wege in allen Einzelstaaten nach vorheriger Uebereinkunft zwischen den Regierungen. Dadurch würde mit einem Schlage die Trunksucht auf ein Minimum zurückgeführt und das Geschlechtslaster wenigstens beträchtlich vermindert werden, da bekanntlich geistige Getränke die Wollust anreizen.

Zweitens aber verbiete man, ebenfalls für das ganze Kaiserreich, auf dem Gesetzeswege jegliche Form weiblicher Bedienung am Schenktisch. Beides ist leicht ausführbar, und dass es nicht längst geschehen ist, wirft ein sehr schlechtes Licht auf die moralischen Zustände in unseren gebildeten Kreisen. Man will gewissen Berufsklassen, gewissen Ständen nicht zu nahe treten, will vor allen Dingen die sogenannten Gebildeten schonen in ihren Ausschweifungen. Eine wirkliche Schädigung irgend eines Interesses kommt aber gar nicht in Betracht. Was soll es denn den jungen Leuten schaden, wenn sie genötigt sind, um zehn Uhr nach Hause zu gehen, weil kein Wirt länger Getränke verabreichen darf? [1] Freilich würde die Sache

[1] Man hört hier wohl die Ausrede, die Gasthöfe müssten offen bleiben wegen der in der Nacht ankommenden Fremden. Diese Ausrede ist aber ein nichtiger Vor-

von einschneidenden Folgen begleitet sein. Die Zahl der Wirtshäuser würde beträchtlich abnehmen. Nächtliche Ruhestörungen, grober Unfug. Unsittlichkeiten aller Art, Trunkenheit, Schlägereien, Mord und Totschlag würden bei den Gerichten weit seltener zur Verhandlung kommen. Wenn nun auch die Zahl der Wirtschaften abnimmt, was schadet das? Die Gewohnheitstrinker bestraft man wegen nächtlicher Ruhestörung, aber den Schaden, den sie den ruhigen Bürgern, den Schwachen, Kranken und Schwangeren zufügen, kann Niemand wieder gut machen. Warum denn nicht lieber das Uebel verhüten, statt den Unschuldigen zu schädigen, um den Schuldigen bestrafen zu können?

Ein nicht minder grosser Uebelstand ist die weibliche Bedienung an den Schenktischen. Zahllose unschuldige Mädchen werden das Opfer dieser Unsitte, namentlich in Süddeutschland. In einer mir genauer bekannten grösseren Stadt ist weibliche Bedienung in den Kneipen die Regel, männliche Bedienung eine Ausnahme. Die Mädchen bekommen im Durchschnitt für ihren schweren, die Gesundheit arg schädigenden Dienst 7 bis 8 Mark monatlich, dabei nicht selten schlechte und ungenügende Kost. Sie sind also auf Trinkgelder geradezu angewiesen. Um ihr sittliches und leibliches Wohl kümmert der Wirt sich nicht im geringsten. Wird so ein armes Mädchen im Dienst krank, so wird es als ein unbrauchbares Möbel entlassen. Es gibt Wirtshäuser, in denen sich ein Mädchen von ordentlichem Lebenswandel durchaus nicht halten kann, wo nach der Ansicht des Publikums der Wirt selbst ein lockeres Benehmen der Kellnerinnen nicht ungern sieht, weil er seinen Vorteil dabei zu finden glaubt[1]. In vielen Bier- und Weinhäusern dieser Stadt dauert die Kneiperei allnächtlich bis ein Uhr, es wird aber auch häufig drei bis vier Uhr, bevor die Dienerschaft zur Ruhe kommt. Dabei gesund zu bleiben, ist ganz unmöglich. Das traurigste bei der Sache ist aber, dass die nämliche Stadt eine ungemeine Bigotterie und Prüderie zur Schau trägt. Sonntags sind alle Läden geschlossen, alle Kirchen überfüllt. Die Geistlichen eifern von der Kanzel gegen die überhandnehmende Sittenlosigkeit, aber keiner von ihnen thut das allergeringste zur Verbesserung der Zustände. Wäre es denn nicht die erste Pflicht dieser Seelsorger, bei den städtischen Behörden Vorstellungen zu machen und Vorschläge zur Abhülfe? Es wäre doch wahrlich sonderbar, wenn die Behörden einer Bittschrift um Einführung der Polizeistunde und Verbot der weiblichen Bedienung nicht Gehör schenken wollten. Die erwähnte Stadt gilt als eine der sittsamsten, weil alles in die Kirche geht, für den aufmerksamen Beobachter ist sie aber in der That eine der sittenlosesten[2].

---

wand. Wer spät im Gasthof eintrifft, kann seinem *wirklichen* Bedürfnis nach Speise und Trank auf seinem Zimmer genügen, wie es auch in manchen Gasthöfen geschieht. Das Kneipen in später Nacht ist unsittlich, denn es befördert die Völlerei. Ebenso meinen manche Süddeutsche, durch Abschaffung der weiblichen Bedienung würden die Kellnerinnen brotlos. Wie machen es denn die Mädchen in solchen Städten Norddeutschlands, wo es gar keine weibliche Bedienung gibt? Um der Einführung des Gesetzes seine Härte und Schärfe zu nehmen, könnte man ja eine zweckentsprechende Frist verfügen für die zur Zeit der Einführung gerade noch im Dienst befindlichen Mädchen.

[1] Man darf nicht glauben, dass sich die hier gerügten Uebelstände nur in kleineren Wirtschaften finden. Gerade in den grösseren Gasthöfen ist es bisweilen am allerschlimmsten.

[2] Man kann ohne Uebertreibung annehmen, dass ein einziges Wirtshaus ohne Polizeistunde mit weiblicher Bedienung mehr sittlichen Schaden anrichtet als zehn Bordelle.

Dass die Gesetzgebung nichts dem Sittengebot Widersprechendes anordnen darf, wenn es sich auch noch so nützlich erwiese, bedarf keiner Versicherung, und doch ist gar oft in dieser Beziehung gesündigt worden. Ein auffallendes Beispiel erzählt die Allgemeine Frauenzeitung des Kapitäns Korn in Berlin. Im Jahr 1807 liess die dänische Regierung nach einer furchtbaren Seuche, welche die Bevölkerung von Island gewaltig dezimiert hatte, alle unehelich geborenen Mädchen für vollkommen ehrenhaft erklären. Infolge dieses Gesetzes nahmen die unehelichen Geburten in so erschreckender Weise zu, dass dasselbe wieder aufgehoben werden musste. Man hatte durch das Gesetz die Vermehrung der Bevölkerung fördern wollen [1].

Nach unserer Ansicht von der Entstehung des Rechtes und seinem Verhältnis zur Ethik versteht es sich ganz von selbst, dass die Rechtsanschauungen im Laufe der Zeit Wandelungen unterworfen sind. Dazu kommt noch als wesentliches Moment die Entwickelung der Kulturzustände selbst. Dass in unserem Jahrhundert infolge der raschen Entfaltung der Naturwissenschaften die Kultur eine ganz andere geworden ist als im vorigen Jahrhundert und dass die Gesetzgebung gewaltig vorwärtsstreben muss, wenn sie mit dieser Kulturentwickelung gleichen Schritt halten will, liegt auf flacher Hand. Man braucht ja nur daran zu denken, dass das Ueberhandnehmen des Fabrikwesens die sozialen Verhältnisse völlig umgewandelt hat, so dass an die Gesetzgebung ganz neue Aufgaben herangetreten sind.

Vor dreihundert Jahren hatte die zivilisierte Welt das mindestens zweideutige Glück, bei der Hebung der litterarischen Schätze des Altertums auch das römische Recht aus der Rumpelkammer hervorzuholen und es zum Allgemeingut zu machen. Bei der verschiedenen Beurteilung, welche die Einführung des römischen Rechtes von seiten der Fachjuristen erfährt, wage ich kein eigenes Urteil, sondern lasse einen berühmten Rechtslehrer, nämlich Thibaut, seine Ansicht ausdrücken, welche folgendermassen lautet:

„Erbärmliche elterliche und eheliche Verhältnisse; eine elende gesetzliche Tutel; ein verkrüppeltes unbasiertes Eigentum; ein Erbrecht mit Unnatürlichkeiten, Subtilitäten und Inkonsequenzen überladen; ein steifes Obligationenrecht und die wichtige Lehre von dem Besitz und der Verjährung halb vollendet oder ganz und gar verunstaltet; und dann noch dazu zwei fremde tote Sprachen und eine durch Zerhauen entstandene abscheuliche Form, welche freilich den Zänkern und Träumern Thür und Thor öffnet, aber für den armen Bürger die Rechtspflege zu einer Art von Lotteriespiel macht."

Um noch eine zweite Autorität anzuführen, teile ich nachstehend eine Aeusserung des Geheimrats von Schulte in seiner im Jahr 1875 im Wissenschaftlichen Verein zu Köln gehaltenen Vorlesung: „Ueber die Umbildung der Gesellschaft im zwölften Jahrhundert" mit, welche ungefähr folgendermassen lautet:

„Das zweite Moment der Romanisierung der Gesellschaft ist das Verdrängen des alten deutschen Rechts durch das römische, von dem sich nur das germanische England freihielt, welches durch sein Bewahren germanischer Anschauungen und germanischer Rechtspflege einen Zustand genoss, der lange Zeit ein anderen Völkern unerreichbares Privilegium des glücklichen Insellandes zu sein schien und noch heute ein Gegenstand ge-

---

[1] Allg. Frauenzeitung. Berlin 1864. April, Jahrg. I, Nr. 3, 4. S. 18, Anm.

rechter Bewunderung und erklärlichen Neides für die übrigen Völker ist. Die Herrschaft des römischen Rechts und seine Vermischung mit deutschen Rechtsbegriffen hatte zur Folge, dass die öffentlichen Verhältnisse unter rein privatrechtlichen Gesichtspunkten betrachtet, mit privatrechtlichen Verhältnissen überall vermischt wurden, so vor allem die obrigkeitlichen Rechte mit dem Privateigentum an Grund und Boden. Dadurch wurde der Staatsbegriff, wie er im ältesten Deutschen Reiche, namentlich unter Karl dem Grossen, und noch mehr in den antiken Staaten, kräftig bestanden, aufgehoben, indem das Recht der Staatsgewalt, vertreten durch den Kaiser, an dem Rechte der Territorialherren über ihre Hintersassen, und das Recht der Territorialherren an dem Rechte ihrer Hintersassen über ihre Hörigen seine endgültige Schranke fand. Andererseits wurde das öffentliche Leben durch die Rechtlosmachung der grossen, nicht freies Eigentum besitzenden Masse in bezug auf öffentliches Recht vernichtet. Bis 1740 und darüber hinaus, ja, teilweise bis 1848, litten die politischen Zustände Deutschlands an zwei Grundübeln: an der Unabhängigkeit des Klerus vom Staate und an der politischen Rechtlosigkeit des gesamten Volkes, welche letztere eine Hauptursache des Ueberhandnehmens der Orden und Klöster war, da der rechtlose Plebejer auf diese Art eine günstigere Stellung im Staate erlangen konnte. Nur in den Städten — bis zum Dreissigjährigen Kriege — waren die Verhältnisse günstiger. Dort galt neben dem Eigentum auch die Arbeit — der Handel — als Titel zur Ausübung öffentlicher Rechte; ebenso war eine grosse Reihe von Verhältnissen, die wir oft als ganz andere zu betrachten geneigt sind — Wechselrecht, Bankwesen, Finanzmassregeln jeder Art — im zwölften Jahrhundert in den reichen Städten in grosser Blüte" [1].

Bei den grossen und zahlreichen Mängeln, welche unsere Rechtsverhältnisse noch zur Schau tragen, wollen wir es wenigstens als einen nicht geringen Fortschritt anerkennen, dass wir unser eigenes Recht haben, und das haben wir den Bewegungen des Jahres 1848 zu verdanken.

Einer der ersten, welche dem germanischen Recht wieder festen Grund und Boden verschafften, war um die Mitte der fünziger Jahre Bluntschli, der Hauptverfasser des privatrechtlichen Gesetzbuches für den Kanton Zürich.

Die Naturwissenschaften haben nicht nur durch ihre Umwälzung der ganzen Kulturverhältnisse, sondern auch direkt auf die Gesetzgebung den grössten Einfluss gehabt und werden ihn hoffentlich noch immer mehr bekommen. So z. B. waren Gesetze über Güterzusammenlegung nur möglich, nachdem der Nachweis der Vorteilhaftigkeit für das Ganze wie für den einzelnen erbracht war. Aehnlich verhält es sich mit den Gesetzen zur Erhaltung grösserer Güterkomplexe, mit den Gesetzen gegen die zunehmende Verarmung, mit den Forstschutzgesetzen. Diese letztgenannten sind noch nicht weitgehend genug. Seit die Wissenschaft die grossen Nachteile der Entwaldung, das Versanden der Flüsse, die Ueberschwemmungen, die Verschlechterung des Klimas u. s. w. nachgewiesen hat, lässt sich gar keine andere Lösung der Forstfrage denken, als Verwandlung sämtlicher Forsten in Staatseigentum und Bestimmung durchs Gesetz, wieviel Grund und Boden und welche Ländereien im Staat zu bewalden sind.

Die Stellungnahme der Naturwissenschaften zu den Rechtsangelegenheiten hat eine Reihe von praktischen Fächern im Dienste der Rechtspflege ins Leben gerufen. Dahin gehört namentlich die gerichtliche

[1] Kölnische Zeitung, 1875, Nr. 4 v. 4. Januar.

Medizin, die gerichtliche Chemie, die gerichtliche Mikroskopie, die gerichtliche Veterinärkunde und die gerichtliche Hygieine. Strenge genommen sind freilich alle diese Dinge keine gesonderten Fächer, auch keine Teile einer Hauptwissenschaft, sondern es gibt kaum einen naturwissenschaftlichen Gegenstand, welcher nicht gelegentlich einer gerichtlichen Untersuchung zur Sprache kommen könnte, wenn auch gewisse Dinge, so z. B. in der Chemie die Gifte und Narkotika, besonders häufig bei Gerichtsverhandlungen eine Rolle spielen. Die Absonderung dieser Fächer ist nur Folge des praktischen Bedürfnisses, da sie im akademischen Vortrag zu sondern sind.

Wie fernliegende Gegenstände bei Gerichtsverhandlungen in Betracht kommen können, das zeigt z. B. die gerichtliche Mikroskopie, ein Gebiet, auf welchem Th. v. Hessling in München mit ausgezeichnetem Erfolge thätig war. Ein Beispiel möge statt vieler dienen. Es handelte sich um einen Mord. Man hatte Verdacht gegen einen Wasserbauarbeiter, welcher im Garten des Hauses, in welchem der Mord geschehen war, an einem hölzernen Wasserbehälter gearbeitet hatte. Der Mord war mit einem schweren Instrument, wahrscheinlich mit einer Axt, vollzogen. Von der Waffe war keine Spur zu finden. Der vom Gericht mit der Untersuchung beauftragte Mikroskopiker nahm eine genaue Prüfung von Haus und Garten vor, ohne irgend etwas Auffallendes zu entdecken. Bei Untersuchung des Ofens fand sich in demselben Holzasche und einige Reste von teils verkohlten, teils unversehrten Holzsplittern. Diese Splitter gehörten nach der mikroskopischen Untersuchung einer Holzart an, welche fast niemals als Brennholz, häufig aber als Nutzholz, so z. B. zu Stielen von Hämmern und Aexten, Verwendung findet. Einer der Splitter zeigte offenbar Spuren einer solchen Verwertung als Nutzholz, denn er war an einer Stelle, offenbar von der Aussenseite des betreffenden Artefakts, glatt gerieben, wie es an den Handhaben vielgebrauchter Instrumente der Fall zu sein pflegt. Die absichtliche Zerstückelung und Verbrennung einer solchen Handhabe, vermutlich, weil sie bei Gelegenheit des Mordes mit Blut bespritzt war, musste schon Verdacht erregen. Allein es zeigte sich eine zweite Spur, welche den Verdacht beträchtlich erhöhen musste. Das nämliche Holzsplitterchen zeigte nämlich gerade an der glatten Stelle eine äusserst winzige Menge einer grünen Materie. Der Mikroskopiker schabte dieselbe ab und brachte sie, im Wasser zerteilt, unter das Mikroskop. Was fand er? Zellgewebe von der auf Teichen und anderen Wasserbehältern so häufigen Wasserlinse, einer kleinen schwimmenden Pflanze. Bei nochmaliger Untersuchung jenes Wasserbeckens fand man, dass an der Wand desselben in Menge solche Wasserlinsen klebten. Der Mörder hatte also vermutlich vor Ausführung der That die Axt an die Wand gelehnt, nach begangenem Mord das Eisen in den Fluss geworfen, den Stiel aber in kleine Splitter zerschnitten und diese verbrannt. Dieser Thatbestand brachte den Mörder zum Geständnis.

Gegenstand gerichtlicher Mikroskopie kann eben alles werden, jedes Nahrungsmittel, jede Nahrungsfälschung, jeder Kleiderstoff, jedes Gespinst und Gewebe, jeder Staub in den Wohnungen, in den verschiedensten Fabrikräumen und Werkstätten u. s. w. u. s. w. Es muss uns hier genügen, die ungeheure Anzahl und Mannigfaltigkeit der möglicherweise vor Gericht zur Verhandlung kommenden Dinge angedeutet zu haben.

Auch die schwierige Frage von der Zurechnungsfähigkeit hat ausser der psychologischen ihre naturwissenschaftliche Seite. Man zieht den Arzt

und namentlich den Irrenarzt hinzu. Die Schwierigkeit der Frage liegt eigentlich gar nicht auf der naturwissenschaftlich-psychologischen, also anthropologischen Seite derselben, sondern sie ist eine rein praktische. Philosophisch ist die Frage längst genau und vollständig erörtert und klar beantwortet worden.

Bezüglich der Zurechnungsfähigkeit hat man die moralische von der rechtlichen zu unterscheiden. Die sittliche Zurechnungsfähigkeit ist eine Idee, welche nicht in die Erscheinung tritt, denn sie ist abhängig von der Idee des freien Willens. In der Erscheinung ist aber der Wille unfrei, denn im sittlichen Entschluss kämpfen zwei Triebe miteinander, also zwei Naturkräfte, von denen die stärkere siegt. Der Entschluss ist also eigentlich nicht frei. Daher ist sittlich kein Mensch zurechnungsfähig; kein Mensch kann behaupten, er sei besser als ein anderer, keiner kann also den anderen bestrafen. Aber bei dem, was man juridische oder rechtliche Zurechnungsfähigkeit nennt, kommt es nicht auf die Idee des freien Willens an, sondern lediglich darauf, ob der Thäter einer Handlung sich seiner Handlung bewusst war, ob der Entschluss dazu sein eigener war, oder ob er als Maschine handelte. Rechtlich unzurechnungsfähig ist also der Wahnsinnige, der Tobsüchtige, der im Fieber Delirierende und auch wohl, aber in weit beschränkterem Masse, der Trunkene. Es kommt also für den Irrenarzt nur darauf an, festzustellen, ob der Thäter gesunde Gehirnthätigkeit zeigt, oder ob er zur Zeit, wo er die That beging, geistesabwesend war, — eine Untersuchung, welche freilich oft grosse Schwierigkeiten darbietet. Hier liegt aber noch eine ganz andere Schwierigkeit, welche gemeiniglich gar nicht oder doch durchaus ungenügend Berücksichtigung findet. Man spricht bei der Zurechnung nämlich in der Regel nur vom Bewusstsein, von der Verstandesthätigkeit. Die Irrenärzte kennen freilich ebenso gut Gemütskrankheiten als Wahnsinn oder Verstandeskrankheiten. Seltener werden moralische Krankheiten und Willenskrankheiten erkannt. Gerade diese sind aber eigentlich die bei Verbrechern am häufigsten ausgebildeten. Wie häufig zeigt sich bei ihnen, bisweilen schon in der Kindheit, ein völliger sittlicher Stumpfsinn. Sie sind also gar nicht Herren ihrer Handlungen. Das Recht kann hier nichts thun, als sie wie wilde Bestien unschädlich machen, d. h. in einer Besserungsanstalt streng überwachen lassen [1].

Die rechtliche Zurechnungsfähigkeit ist also eine äusserst verwickelte und von der Physiologie wie von der psychischen Anthropologie noch keineswegs erschöpfend behandelte Sache [2]. J. Chr. Hoffbauer (Psychologische Untersuchungen über den Wahnsinn, S. 225, 226) erzählt nach Arnold folgenden merkwürdigen Fall von Wahnsinn: „Ein junger Mensch, der hypochondrisch war, bildetete sich fest ein, er sei gestorben, ass und trank nicht und bat seine Eltern, ihn beerdigen zu lassen, ehe er in Verwesung überginge. Auf Anraten seines Arztes wurde er in ein Leichentuch gewickelt, auf eine Bahre gelegt und so zu Grabe getragen. Auf dem Wege indessen stiessen einige hierzu bestellte lustige Burschen auf den Leichenzug und fragten bei dem Leichengefolge laut, wer denn da

---

[1] Vergl. Fries, a. a. O., S. 62—66. H. Ellinger, Die anthropologischen Momente der Zurechnungsfähigkeit. Zweite, vollständig umgearbeitete Auflage. St. Gallen (Scheitlin & Zollikofer) 1861.

[2] Vergl. W. Griesinger, Die Pathologie und Therapie der psychischen Krankheiten. Zweite, umgearb. u. sehr verm. Aufl. Stuttgart (A. Krabbe) 1861.

zur Erde bestattet würde. Der Name des jungen Menschen wurde genannt, und zu seinem Aerger musste er die ehrenrührigsten Urteile über sich hören: ‚An dem liegt nichts, — er war ein schlechter, lasterhafter Mensch. Seine Freunde können sich freuen, dass er eines natürlichen Todes und nicht am Galgen gestorben ist.‘ Die Beschimpfung war zu stark für den Toten; er richtet sich auf der Bahre auf, gerät mit den jungen Leuten, die ihn so im Tode beschimpfen, in Wortwechsel, springt von der Bahre und fällt wütend seine Beschimpfer mit Maulschellen an, bis er darüber ganz abgemattet und wie ein aus einem Traum Erwachender ganz vernünftig war. Er wurde darauf nach Hause gebracht, daselbst durch gute Nahrung erquickt und in wenigen Tagen wieder zu seiner Gesundheit und zu seinem Verstande gebracht.“ Pinel erzählt, dass ein Mann, der übrigens einen ganz hellen Verstand gezeigt habe, zu Zeiten von einer blutgierigen Mordsucht ergriffen sei und dabei, weil er diese Anfälle immer vorhergesehen, alle, die ein Opfer derselben hätten werden können, gewarnt habe [1]. In der Irrenananstalt zu Jena starb ein feingebildeter Jurist und liebenswürdiger Mensch bei vollem Bewusstsein, nachdem er kurz vorher im Paroxysmus einen Mordversuch an Professor Siebert gemacht hatte. Er bat unmittelbar vor seinem Tode um Verzeihung.

Achtundzwanzigster Abschnitt.

Arzneiwissenschaft, Heilkunde und Gesundheitslehre.

Die medizinischen Wissenschaften, wie z. B. die Anatomie, Physiologie, Arzneimittellehre u. s. w., sind selbst Naturwissenschaften, und nicht als solche sollen sie hier zur Sprache gebracht werden, sondern nur soweit die Medizin als ausübende Kunst von den naturwissenschaftlichen Entdeckungen beeinflusst wird. Zu den medizinischen Wissenschaften gehört auch die Pharmazie, soweit sie nicht technische Fertigkeit ist, sondern auf wissenschaftlichem Grunde ruht. Wir werden sie daher an dieser Stelle in unsere Besprechung hereinziehen.

Der ganze wissenschaftliche Apparat der Medizin und der ihr verwandten Fächer ist so riesig gross, dass wir uns darauf beschränken müssen, an einigen Beispielen zu zeigen, wie tief auch hier die Naturwissenschaft in das praktische Leben eingreift.

Ganz ohne naturwissenschaftliche Grundlage konnte die Arzneiwissenschaft niemals sein, denn alle von ihr angewandten Mittel, mit einziger Ausnahme abergläubischer Formeln und Beschwörungen, entstammen der Natur. Sogar die Naturvölker suchen die Krankheiten durch Teile von Pflanzen, Tieren oder durch Mineralien zu heilen. Die mexikanischen Indianer benutzen als specifisches Geheimmittel gegen die Blattern eine Pflanze aus der Familie der Lonicereen: Dulongia acuminata, welche am

---

[1] J. C. Hoffbauer. Die Psychologie in ihren Anwendungen auf die Rechtspflege. Zweite Aufl. Halle 1823. S. 18. Pinel, Traité medico-philosophique sur l'aniénation mentale. Paris l'an IX.

Pik von Orizaba verbreitet ist. Sie soll besonders die Blatternarbenbildung verhindern und ist den Indianern seit undenklichen Zeiten bekannt [1]. Beim Homer benutzt der Centaur Chiron eine Pflanze zur Heilung der Wunden des Patroklos.

Die Iatrochemiker sowie die Phlogistiker suchten den Krankheiten durch chemische und pflanzliche Mittel zu begegnen. Spricht man aber in der Medizin von einer naturwissenschaftlichen Epoche, so meint man die gegenwärtige, deren Beginn man erst von der zweiten Hälfte der dreissiger Jahre datieren kann, als in Jena Männer wie Schleiden, Ried, Siebert und Domrich zusammentraten, um in der Erkenntnis, dass der Mensch selbst ein Naturwesen sei, die medizinische Forschung, insbesondere die Krankheitslehre und die Heilung der Krankheiten, auf rein naturwissenschaftlicher Grundlage aufs neue zu errichten. Man warf den ganzen Wust von Heilmitteln über Bord bis auf einige wenige, die sich bewährt zu haben schienen, man sah ab von jeder vorgefassten Meinung, von jeder phantastischen Definition über die Krankheiten, man besiegte vor allen Dingen den Einfluss der von Schelling und Hegel unter dem Namen Naturphilosophie dargebotenen Phantasiespiele. Man sah ein, dass man von der Ursache und dem Wesen der Krankheiten noch so gut wie gar nichts wisse, dass noch manches Jahrzehnt zu ihrem Studium nötig sei, dass man durch unvorsichtiges Eingreifen in das Getriebe des Organismus, durch drastische Arzneimittel, Blutentziehungen u. dergl. meist grösseren Schaden anrichte als die Krankheit selbst, mit einem Wort, es bildete sich die sogenannte abwartende Methode aus.

Die abwartende Methode war eine wahre Erlösung der leidenden Menschheit, denn Faust sagt nicht mit Unrecht:

„Hier war die Arzenei; die Patienten starben,
Und niemand fragte: wer genas?
So haben wir mit höllischen Latwergen
In diesen Thälern, diesen Bergen
Weit schlimmer als die Pest getobt.
Ich habe selbst das Gift an tausende gegeben,
Sie welkten hin, ich muss erleben,
Dass man die frechen Mörder lobt."

Vor Beginn der abwartenden Methode tappten die Aerzte bezüglich der Wirkung ihrer Heilmittel völlig im Finstern. Ein englischer Marinechirurg probierte auf zwei langen Seereisen alle bis dahin empfohlenen Mittel gegen die Seekrankheit durch [2].

Die Befreiung von jenem Treiben der Aerzte in früheren Zeiten hat die Menschheit einzig und allein den Naturwissenschaften zu verdanken. Das Hauptverdienst der medizinischen Fakultät zu Jena in den vierziger Jahren bestand darin, dass sie unter grossen Kämpfen mit den noch fast überall herrschenden Vorurteilen und bei fortwährendem Widerstreben des

---

[1] J. W. Müller, Reise in Mexiko. Leipzig (Brockhaus) 1863. Aerzte, welche zu anderen als natürlichen Mitteln ihre Zuflucht nahmen, gerieten nicht selten auf die tollsten Einfälle. So wurden auch Aerzte vom Wahnsinn der Flagellanten angesteckt. K. F. Paullini, Flagellum salutis, d. i. curieuse Erzählung, wie mit Schlägen allerhand schwere Krankheiten curirt werden, mit allerlei lustigen Historien. Frankfurt 1698.

[2] Gazetta del apociazione medica und Gazette hebdomadaire, 1863.

damaligen Kurators der Universität den allgemeinen verständigen Gebrauch des Mikroskops durchsetzte [1].

Die allgemeine Einführung des Mikroskops bei der Untersuchung der elementaren Zusammensetzung der Gewebe des gesunden wie des kranken Körpers der Tiere und des Menschen musste eine grossartige Umwälzung in allen medizinischen Fächern zur Folge haben. Ausser dieser Umwälzung vollzog sich fast gleichzeitig noch eine zweite.

Bis dahin hatte man sich begnügt mit der Feststellung des Thatbestandes, mit der Beobachtung. Man kann nicht sagen, dass es an wichtigen Resultaten gefehlt hätte. Harveys Entdeckung des Blutkreislaufes war eine für die damalige Zeit bedeutende Leistung. Aber es gibt in der Physik eine grosse Anzahl von Verhältnissen, zu deren völliger Klarlegung



Fig. 72. Bildnis von Harvey.

die blosse Beobachtung nicht ausreicht, sondern wo die Richtigkeit der Folgerungen aus den Beobachtungen erst durch den Versuch oder das Experiment geprüft werden muss. Das kann in der Physiologie nicht anders sein als in der Physik, denn die Physiologie ist Physik der Organismen.

Das Verdienst, das Experiment in die physiologische Forschung eingeführt zu haben, gebührt in erster Linie den Franzosen, und zwar besonders François Magendie, welcher am 11. Oktober 1855 zu Paris starb. Er führte die Vivisektion, d. h. die experimentelle Untersuchung am lebenden Tier, in die Wissenschaft ein oder verschaffte ihr wenigstens die allgemeine Aufnahme.

Einen ferneren bedeutenden Schritt in der Erkennung der Krankheitsursachen that Virchow durch seine Begründung der Cellularpathologie. Nachdem H. Meyer in Zürich, Henle in Göttingen und andere Anatomen die mikroskopische Untersuchung in grösserem Massstab auf die menschliche

---

[1] Da das Kuratorium und die Regierung ihre Hülfe versagten, so begründeten Schleiden, Domrich und E. E. Schmid aus eigenen Mitteln ein physiologisches Institut, eins der ersten derartigen Institute in Deutschland, welches bis zum Jahre 1858 fortbestand.

Anatomie anwenden gelehrt und dieser Wissenschaft eine physiologische Grundlage gegeben hatten, nachdem ferner Rokitansky die pathologisch-anatomischen Untersuchungen wesentlich gefördert hatte, führte Virchow die Zellenlehre in die Pathologie ein, indem er zeigte, dass bei vielen krankhaften Zuständen des menschlichen Körpers der Ursitz der krankhaften Vorgänge in elementaren Veränderungen der Zellen und Gewebe zu suchen sei.

Selbstverständlich durfte man auch die Heilmittellehre nicht ausser acht lassen. Man wollte jedoch jedes angebliche Heilmittel vor seiner allgemeinen Einführung erst an Tieren und am Menschen bezüglich seiner physiologischen Wirkungen prüfen. Dieser Aufgabe hat unter anderen



Fig. 73. Bildnis von Virchow.

Schroff sich mit grossem Eifer gewidmet, welcher das Bilsenkraut, den Sturmhut und andere Giftpflanzen bezüglich ihrer Wirkung untersuchte.

Immer zunehmende Beachtung erregten seit dem ersten Einbruch der Cholera in Europa die Epidemieen, ihre Ursachen und ihre Verhütung. Gegen eine der furchtbarsten ansteckenden Krankheiten, nämlich gegen die Blattern, glaubte man in der vom englischen Arzt Dr. Jenner eingeführten Einimpfung der Kuhpocken, einer milderen Form jener gefürchteten Krankheit, ein Vorbeugungsmittel gefunden zu haben, und in der That hat die Statistik die Richtigkeit dieser Ansicht von jeher bestätigt, bis sie in neuerer Zeit auch eine theoretische Stütze gefunden hat. Die Einführung der Zwangsimpfung durch die Gesetzgebung stiess aber vielfach auf Widerspruch, besonders seit dem Nachweis, dass bisweilen mit der Lymphe bösartige Krankheiten auf gesunde Kinder übertragen werden[1]. Der daraus

[1] Aus der sehr profusen und zum grossen Teil recht unerquicklichen Litteratur des Impfzwanges will ich nur weniges hervorheben. Im Jahre 1877 verbreitete der Vereinsausschuss der Hahnemannia von Stuttgart aus ein Flugblatt unter dem Titel: Schützt eure Kinder! Amtlich konstatierte Ueberimpfung von Syphilis. Im Auftrag derselben Gesellschaft erliess im Juni 1878 G. F. Kolb von München aus ein zweites Flugblatt unter dem Titel: Die Impfzwangfrage im letzten deutschen Reichstag und

in den fünfziger Jahren hervorgehende Streit hat noch gegenwärtig kaum seine Endschaft erreicht. In London gründete man eine grosse epidemiologische Gesellschaft.

Auch die physikalische Untersuchung datiert ihren Aufschwung von den fünfziger Jahren, wo man die Auskultation und Perkussion, nämlich die Untersuchung mittels des Hörrohrs (Stethoskops) und durch Beklopfen des Körpers, einführte. Die Deutung der Perkussionsgeräusche war besonders Skoda gelungen. Ferner vervollkommnete sich das Studium der Metastasen, der Wanderungen von Krankheitsstoffen und anderen Dingen, besonders in der Blutbahn, von einer Gegend des Körpers zur anderen.

Je höheren Aufschwung die medizinische Forschung nahm, umsomehr fühlten die Aerzte den Beruf und die Pflicht, das Volk zu belehren uud zu schützen. So entwickelte sich der Kampf mit dem Schwindel der Geheimmittel, der Wasserdoktoren, des Mesmerismus, Somnismus und Spiritismus [1]. Neben dem Geheimmittelschwindel hat sich leider auch bei uns ein aus Amerika eingeschleppter Humbug breit gemacht, nämlich der

---

in dessen Petitionskommission. Die A. A. Z. v. 19. April 1878 brachte in der Beilage (S. 1674) eine gründliche, gegen den Impfzwang gerichtete Statistik, und in derselben Zeitung vom 21. April 1878, Beilage, S. 1645 f., richtete Prof. Dr. F. Herman zu Leipzig eine ausführlich begründete Petition um Aufhebung des allgemeinen Impfzwanges an den Reichstag. Die Arbeit Kolbs ist für Dr. Thilenius, den Berichterstatter der Petitionskommission des Reichstages, gegen den sie gerichtet ist, sehr bedenklich. Sehr sachlich gehalten ist eine Mahnung an alle Liberalen, sich mit der Impffrage eingehend zu beschäftigen, von W. A. Securius von Wiesbaden v. 24. Juli 1878 in der ersten Ausgabe des Rheinischen Kurier v. 27. Juli. Der Verf. schlägt dem Reichstage vor, eine neue Prüfungskommission von Vertretern beider Parteien zu ernennen. In demselben Jahr starben zu Lyck in Ostpreussen 15 geimpfte Kinder und 50 waren im ganzen infolge der Impfung erkrankt, ohne dass man die Ursache erkannt hätte (Rhein. Kurier v. 12. Sept. 1878, erste Ausgabe). Ein gründliches Werk erschien 1879 in der Vereinsbuchdruckerei von Hugo Martini, Rechtsanwalt zu Leipzig: Der Impfzwang in seiner moralischen und wissenschaftlichen, insbesondere juristischen Unhaltbarkeit. Ein ernstes Wort in ernster Zeit. Vergl. auch das Wiesbadener Tageblatt v. 9. März 1879.

[1] Eine der besten belehrenden Volksschriften dieser Art ist: E. Friedrich, Gesundheitspflege für das Volk. Ratschläge zur Erhaltung der Gesundheit. Gekrönte Preisschrift. Berlin 1864. Eine ganz vortrefflich gearbeitete Diätetik, klar, verständlich, richtig die Grundsätze der Krankheitsvermeidung angebend und nie zu schädlicher Selbstquacksalberei verführend. Ein sehr gutes Buch zur Warnung vor Geheimmitteln ist das von C. G. Wittstein: Taschenbuch der Geheimmittellehre. Eine kritische Uebersicht aller bis jetzt untersuchten Geheimmittel. Zunächst für Aerzte und Apotheker, dann zur Belehrung und Warnung für jedermann. Zweite, vermehrte Auflage. Nördlingen (C. H. Beck) 1868. Ein schreckenerregendes Bild von schädlicher Kurpfuscherei entwirft die Allgemeine Medizin. Zentralzeitung von Rosenthal und Waldenburg, Jahrg. XXXIII, Stück 1, v. 2. Jan. 1864 in der Schilderung der Mutter Lustig in der Linienstrasse zu Berlin. Von ausserordentlichem Interesse ist es, wie grosse Männer oft ihrer Zeit vorahnend voraneilen. Wie ein Hippokrates manche jetzt lebende Aerzte beschämen würde durch seine naturgemässen Anschauungen, so könnte Harvey die Priorität für die abwartende Methode für sich in Anspruch nehmen. Vgl. Harvei ars curandi morbos expectatione, it. de vanitatibus etc. medicorum Amstel. 1695. Zum Erkennen der Nahrungsmittelfälschungen durch mikroskopische und chemische Prüfung thaten Arthur Hill Hassal in England und A. Chevallier in Paris bedeutende Schritte. Bei uns gab H. Klencke ein brauchbares Buch heraus: Die Verfälschung der Nahrungsmittel und Getränke, der Kolonialwaren, Drogen und Manufakte, der gewerblichen und landwirtschaftlichen Produkte. Leipzig (J. J. Weber) 1856. Die Neue Freie Presse enthält die interessante Anzeige in ihrer Nummer v. 6. Febr. 1878: „Dr. Schoder in Wien, Kärntnerstr. Nr. 5, nimmt jede Krankheit aus einigen Haaren selbst durch das Gefühl wahr und heilt mit den Kräften des Lebens: Magnetismus, Elektrizität etc. hauptsächlich Nervenleiden.“ Ein netter Arzt!

Vegetarianismus. Dass seine Voraussetzungen auf gänzlich falscher Ernährungstheorie beruhen, ist durch die Physiologie und die physiologische Statistik längst erwiesen, so dass verständige Menschen am besten thun, jedem seinen Glauben zu lassen und über die Angelegenheit zur Tagesordnung überzugehen. Andererseits sucht die rationelle Medizin der Ernährung des Körpers und der Verdauung zu Hülfe zu kommen. Die französischen Kinderärzte Rilliet und Barthez wandten im Jahr 1856 zum erstenmal das Pepsin an zur Beförderung der gestörten Verdauung kleiner Kinder. Matteuci entdeckte in demselben Jahr die Muskelatmung, wodurch die ganze Ernährungslehre eine neue Gestalt erhielt, denn es folgte aus jener Entdeckung, dass der Arbeitsverlust der Muskelbewegung durch Zufuhr von Kohlehydraten zu decken sei. Matteuci war auch nächst Dubois-Reymond einer der thätigsten Arbeiter auf dem Felde der Nervenelektrizität. Bernard in Paris erhielt neue Aufschlüsse über die Nerventhätigkeit durch Anwendung des Curare, welches die merkwürdige Eigenschaft besitzt, die motorischen Nerven zu lähmen, während es die sensitiven Nerven und die Muskeln unbehelligt lässt.

Durch Oppolzer in Wien, Meding in Paris und andere wurde die sogenannte Transitotherapie ins Leben gerufen, d. h. die Entfernung von Metallgiften aus dem Körper. Bei chronischen Quecksilbervergiftungen wandte Oppolzer innerlich ein Gemisch von Jodkalium und Salmiak an. Meding entfernte das Quecksilber auf galvanischem Wege in einem angesäuerten Bade. Auf ähnliche Weise entfernte Dr. Mayer in Berlin das Blei aus dem Körper.

Nach und nach kam man zu der Ueberzeugung, dass die Statistik für die Heilkunde nicht minder wichtig sei wie für alle anderen Lebensverhältnisse, und so wurden in allen Kulturländern Veranstaltungen für eine genaue medizinische Statistik getroffen, in England, Frankreich und einigen anderen Ländern früher als in Deutschland [1]. Dabei stellte sich heraus, dass gewisse Krankheiten eine ganz eigentümliche geographische Verbreitung haben. So nehmen die unter dem Namen der Lungenschwindsucht zusammengefassten Krankheiten mit der Meereserhebung ab. Auf den Hochebenen der Kordilleren von Mexiko ist die Phtisis ganz ausserordentlich selten; ebenso, wenn man von Peru nach Bolivia aufsteigt. Anfänglich leidet man an der Bergkrankheit (mal de montagne), dem Soroche der Indianer, aber bald ist man davon befreit und fühlt sich dann auffallend gesund [2]. Diese Verhältnisse waren schon Alexander v. Humboldt aufgefallen, welcher Dr. Brehmer veranlasste, an einem 1300 bis 1400 Fuss über dem Meer gelegenen Ort einen klimatischen Kurort für Lungenkranke einzurichten. Dazu wurde Görbersdorf in Schlesien ausersehen. Brehmer begründete im Jahre 1857 seine Ansicht in einer kleinen Schrift: „Die chronische Lungenschwindsucht, ihre Ursachen und ihre Heilung [3]."

---

[1] J. Ch. M. Boudin, Traité de Géographie et de Statistique médicales et des maladies endémiques. 2 Vol. Paris (Baillière et Fils) 1857. Herm. Asverus, Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde. Jahrg. 1862. Bd. II, Nr. 8, Sp. 127. 128.

[2] Rapport de la phtisie avec l'Altitude par M. Guilbert (Thèses de Paris 1862, Nr. 162). Annales d'Hygiène publique et de Med. leg. II. Série, Avril 1863, Nr. 38. p 449.

[3] Görbersdorf liegt wunderschön, von Gebirgsabhängen mit herrlichen Fichtenwaldungen rings umgeben. Die Kur besteht neben der Einwirkung der Luft, welche die Hauptsache bleibt, aus einer zweckmässigen Kaltwasserbehandlung und kräftiger, aber streng geregelter Ernährung. Diesem ersten Versuch, welcher über Erwarten glänzend gelang, folgten bald genug andere. Das später so berühmt gewordene Davos

Dr. Stamm, welcher lange im Orient gelebt und dort eingehende Studien über Verbreitung und Entstehung der Epidemieen gemacht hatte, gründete in Berlin eine epidemiologische Gesellschaft[1].

Unter den neuen Heilmethoden spielten vom Jahre 1860 an die Einatmungen verschiedener entweder in Wasser gelöster oder auch in fester Form zerstäubter Stoffe eine dauernde Rolle. Einer der ersten Einatmungsapparate wurde von Sales-Girons konstruiert. Später wurden diese Apparate bedeutend vereinfacht. Der Einblick ins Auge wurde durch den Augenspiegel, derjenige in den Kehlkopf durch den von Czermak erfundenen Kehlkopfspiegel ermöglicht. Von beträchtlichem Wert für die Heilkunst war auch die immer allgemeiner werdende Anwendung der Elektrizität bei Lähmungen und verschiedenen Nervenkrankheiten, sowie zur Entfernung



Fig. 74. Muskeltrichine.

schädlicher Wucherungen oder überflüssiger Weichteile durch Abschneiden mittels eines durch Elektrizität glühend gemachten Drahts.

Zu Anfang der sechziger Jahre trat eine Krankheit auf, welche man bis dahin nicht gekannt oder wenigstens bezüglich ihrer Ursache gänzlich falsch beurteilt hatte, nämlich die Trichinose. Sie trat vom Jahre 1862 an in Deutschland auf, und zwar zuerst in Plauen im sächsischen Voigtland, wo gegen 30 Menschen erkrankten, welche von einem und demselben Schwein gegessen hatten. Ungefähr am vierten oder fünften Tage nach dem Genuss des Schweinefleisches kommt die Krankheit zum Ausbruch. Symptome einer herannahenden schweren Krankheit gehen vorher, dann zeigen

ist eigentlich eine Filiale von Görbersdorf, gegründet durch einen Assistenten von Dr. Brehmer. Unter denjenigen, welche sich um die Klimatologie und Statistik der Krankheiten besonderes Verdienst erworben haben, ist vor allen Mühry in Hannover zu nennen, welcher „Grundzüge der Nosographie" und „Klimatologische Untersuchungen oder Grundzüge der Klimatologie in ihrer Beziehung auf die Gesundheitsverhältnisse der Bevölkerungen" herausgab. Vgl. auch den Aufsatz: „Zur Statistik der Schwindsucht" im Dresdener Journal v. 3. Sept. 1868, S. 991.

[1] Er ging aus von der Annahme, dass man die Krankheiten ganz beseitigen könne, und legte seine Erfahrungen und Ansichten nieder in einer interessanten Schrift: Aug. Theod. Stamm, Nosophthorie. Die Lehre vom Vernichten der Krankheiten. Leipzig 1862.

sich Anschwellungen der Haut, Schmerzen in den Muskeln und Krämpfe, verbunden mit mehr oder weniger heftigem Fieber. Man unterwarf kleine ausgeschnittene Muskelpartieen der mikroskopischen Untersuchung und fand kleine Würmer in ausserordentlich grosser Anzahl innerhalb der Muskeln auf der Wanderschaft begriffen. Zuletzt gehen die Würmer (Trichina spiralis) in den Ruhezustand über, indem sie sich uhrfederförmig zusammenrollen und in einen Kalkmantel einschliessen, analog der Verpuppung der Insekten. Die Trichine ist ein mit blossem Auge unsichtbarer parasitischer Wurm, welcher in der Muskulatur verschiedener Tiere, Ratten, Mäuse, Schweine u. s. w., lebt. Dem Menschen wird er besonders gefährlich durch den Genuss von Schweinefleisch. Dass die Juden, ein in vielfacher Beziehung so hoch begabter Volksstamm, den Genuss des Schweinefleisches für schädlich hielten, hatte sicherlich seinen guten und natürlichen Grund, und es wäre wohl kein grosser Verlust, wenn in unseren Kulturstaaten die Schweinezucht abgeschafft oder wenigstens möglichst eingeschränkt würde. Hat die Trichine ihre Reise durch die Muskulatur des Körpers beendigt, so rollt sie sich uhrfederförmig auf und kapselt sich ein, d. h. sie umgibt sich mit einem dicken, elliptisch geformten Kalkmantel. In diesem Zustand verharrt sie bis zum Tode des betreffenden Tieres oder des Menschen, wenn nicht das befallene Tier von einem Raubtier gefressen wird. Schweine (wörtlich und bildlich) fressen bekanntlich alles, und durch den Genuss von Ratten und Mäusen gelangen die Trichinen in ihren Verdauungskanal. Durch den sauren Verdauungssaft werden die Kapseln aufgelöst, der Wurm erwacht zu neuem Leben und zur Zeugung, deren Ergebnis die Schöpfung einer Unzahl von jungen Würmern ist. Diese durchbohren nun die Darmwand und gelangen auf diese Weise ins Muskelsystem, in welchem sie, sich redlich nährend, fortwandern, bis sie ihres Alters und ihrer höheren Bestimmung sich bewusst werden, oder bis sie, einem Naturgesetz folgend, müde, lebensmüde werden und sich einkapseln in die Strohflasche der Apapurin kasa quinitschzchi qui sakaner. Aber nicht in die Strohflasche, sondern in die Kalkflasche oder in das Kalkellipsoid [1]. Das von eingekapselten Würmern durchsetzte Fleisch wird nun bisweilen von anderen Tieren, so z. B. vom Menschen, verzehrt. Nagetiere, wie z. B. Ratten und Mäuse, ködern mitunter den wenig wählerischen Appetit der Schweine, in deren Verdauungssystem die Trichinen durch Auflösung ihres Kalkmantels zu neuem Leben und zur Vermehrung gelangen und ihre fröhliche Nachkommenschaft in die Schweinemuskulatur einwandern lassen. Wenn also der Mensch, das unersättlichste aller Lebewesen, Schweinefleisch als Nahrungsmittel benutzt, so ist er nur dann vor Trichinen sicher, wenn das Fleisch gehörig durchgekocht ist. Geräuchertes oder gebratenes Schweinefleisch kann nur nach gründlicher, allerdings in neuerer Zeit allgemein eingeführter mikroskopischer Untersuchung der geschlachteten Schweine als trichinenfrei betrachtet werden [2].

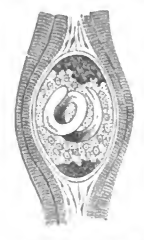


Fig. 75 Eingekapselte Trichine.

---

[1] K. Immermann, Münchhausen. Eine Geschichte in Arabesken. Leipzig (Reclam).

[2] Freilich hatte schon Prof. Dr. Stark in Jena eine Lehre vom Parasitismus der epidemischen Krankheiten zu Anfang unseres Jahrhunderts entwickelt. Er verstand aber unter „Parasit“ keineswegs einen Organismus, sondern ein unbekanntes, mystisches Wesen.

Nicht geringe Umwälzung in den Ansichten über die Entstehung epidemischer Krankheiten rief die Entdeckung des parasitären Charakters derselben hervor. Schon Schönlein hatte in den dreissiger Jahren die Ansicht geäussert, die Cholera verdanke parasitischen Pilzen ihre Entstehung. Nägeli zeigte während der sechziger Jahre, dass die Malariakrankheiten vom Wasserstand und von den Feuchtigkeitsverhältnissen sumpfreicher Gegenden abhängen. Diesen auf Thatsachen begründeten Gedanken baute Pettenkofer zu seiner Grundwassertheorie aus[1]. Dass die Verbreitung der Cholera und mancher anderen Krankheiten von den Feuchtigkeitsverhältnissen des Bodens abhängt, namentlich auch vom Stande des Grundwassers, ist ausser Zweifel. Damit ist aber die Frage nach der Ursache der Krankheit noch keineswegs gelöst. Den richtigen Weg zur Lösung der Frage betraten Klob und Thomé. Diese fanden in den Choleraentleerungen einen Pilz. welchen Thomé Cylindrotaenium Cholerae asiaticae nennt, und welchen er für das Cholerakontagium hält. Hallier ging einen Schritt weiter. Er fand in den Entleerungen der Cholerakranken winzig kleine Pilzelemente aus der Gruppe der Spaltpilze oder Schizomyceten, welche teils kugelig sind und Eigenbewegung zeigen, später aber Stäbchenform oder keulige Gestalt (Kommabacillen) annehmen. Aehnliche Formen fand er im Blut bei Typhus, Masern, Blattern und Scharlach. Er hielt sie für spezifisch verschieden und glaubte nachweisen zu können, dass sie plasmatische Elemente (Plastiden) verschiedener höheren Pilzformen seien. Es gelang ihm auch, im hängenden Tropfen, sowie auf Gelatine und Glyceringelatine Reinkulturen dieser elementaren Pilzgebilde zu bewerkstelligen in einem höchst einfachen, als Objektträger mit Deckglas dienenden, jedes Eindringen fremder Organismen bei völlig freier Luftzufuhr verhütenden Kulturapparat, einer Art feuchter Kammer. Die so vielen dieser Pilze gemeinsame einfache Kugelgestalt veranlasste ihn, der Form den Namen Micrococcus zu geben. In Halliers Sinn ist Micrococcus also keineswegs ein Gattungsname, sondern der Name für eine vielen Arten der Schizomyceten gemeinsame Zellenform. Manche Forscher, wie z. B. besonders Ferd. Cohen in Breslau, haben Hallier hierin missverstanden und Micrococcus zum Gattungsnamen gemacht.

Hallier ist durch kollegialischen Neid und kollegialische Missgunst um die Früchte seiner ein volles Jahrzehnt in Anspruch nehmenden Untersuchungen gekommen; aber, was ja bei weitem die Hauptsache ist, es hat dieser Weg der Aufsuchung der Aetiologie der Infektionskrankheiten sich als der richtige bewährt, und andere haben ihn weiter verfolgt[2].

---

[1] A. A. Z., 4. Juni 1868, S. 2375. Ein mit dem Cassiquiare zusammenhängender See trocknet während der heissen Jahreszeit aus, und dann können es selbst die Indianer nicht aushalten wegen der aus dem Schlamm sich entwickelnden Miasmen. A. v. Humboldt, Reise in die Aequinoktialgegenden der Neuen Welt. Deutsch von W. Hauff. Stuttgart 1862. Bd. V, S. 224. Bd. II. S. 156, 157. Stuttgart 1861. Vgl. auch: Charles Lyell, Reisen in Nordamerika. Deutsch von Dr. Emil Th. Wolff. Halle 1846. S. 116. St. Jago am grünen Vorgebirge ist ganz gesund, solange die Regenzeit währt, wird aber einige Wochen nach derselben, sobald die Vegetation in den offenen Ebenen abstirbt und austrocknet, ein gefährliches Fieberklima. Charles Darwin, Naturwissenschaftliche Reisen. Deutsch von E. Dieffenbach. Braunschweig 1844. Bd. II, S. 140.

[2] Hätte Hallier sich einfach auf Angabe des Thatbestandes, nämlich auf Angabe des pflanzlichen Befundes in den Fäkalien und im Blut, beschränkt, so würde es nicht möglich gewesen sein, seine Arbeiten totzuschweigen. Er glaubte aber den Nachweis des Ursprunges des Micrococcus führen zu sollen und verfuhr bei der Arbeit, wie bei der Veröffentlichung derselben zu hastig. Vgl. für die Aetiologie der Cholera

Hallier ging aber in der Frage der Aetiologie der Infektionskrankheiten noch einen Schritt weiter, indem er den Nachweis führte, dass jener Micrococcus oder, wie Spätere es nannten, jene Bacillen die wirkliche Ursache der Erkrankung seien. Er fand nämlich, dass die Kohlraupe (Pontia Brassicae) bisweilen an einer tödlichen Diarrhöe leide. Die Krankheit wird durch nasses Wetter begünstigt. Gleichzeitig trat die Kartoffelkrankheit auf. Durch gewisse Umstände erschien es Hallier wahrscheinlich, dass die pflanzliche und die tierische Krankheit einen Zusammenhang miteinander hätten. Er impfte deshalb 100 gesunde Kohlraupen mit den Bakterien der Kartoffelkrankheit. Sämtliche Raupen erkrankten unter den nämlichen Erscheinungen wie in der freien Natur, und es starben an dieser Krankheit 98 bis 99 Prozent. Damit war der Nachweis geführt, dass eine Infektionskrankheit durch Bakterien erzeugt wird. Da diese elementaren Vorgänge von Hallier bei der Kartoffelkrankheit (Nassfäule) und bei der Raupenkrankheit auf analoge Ursachen zurückgeführt waren, nämlich auf die zerstörende Wirkung eines winzig kleinen Schizomyceten, so war die Frage nach der Aetiologie der Infektionskrankheiten gelöst, und man durfte hoffen, die nämliche Methode auf die menschlichen Krankheiten mit Erfolg anzuwenden.

Koch hat die Halliersche Methode der Reinkulturen von Schizomyceten weiter ausgebildet. Sein Hauptverdienst besteht aber darin, dass er die Methode auf die menschlichen Infektionskrankheiten anwandte und wenigstens für eine derselben den Nachweis führte, dass der Parasit die Ursache der Krankheit sei. Für die Gattine genannte Krankheit der Seidenraupen hatte Hallier bereits bewiesen, dass der kleine pflanzliche Parasit nicht nur die Ursache der Krankheit sei, sondern dass auf ihm auch die Ansteckungsfähigkeit und die Erblichkeit derselben beruhe.

Man fand im Verfolg derartiger Untersuchungen, dass man zweierlei zu unterscheiden habe, nämlich die eigentliche Ursache der Krankheit und begünstigende Umstände ihrer Verbreitung. Die Ursache, der Grund der Uebertragbarkeit und Erblichkeit der Infektionskrankheiten liegt in dem Auftreten eines mikroskopischen Parasiten, aber ausserdem treten begünstigende Verhältnisse, sogenannte Gelegenheitsursachen, hinzu, wie z. B. klimatische Bedingungen, Witterungsverhältnisse, persönliche Empfänglichkeit (Disposition) u. dgl. m.

Dass Gelegenheitsursachen bei den Infektionskrankheiten eine grosse Rolle spielen, wusste man schon in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts,

---

besonders: John Macpherson, Die Cholera in Indien. A. A. Z. v. 20. April 1867, S. 1806 f. Pettenkofer hatte sich höchst einseitig in seine Grundwassertheorie verrannt; dagegen protestierte Macpherson auf Grund von Thatsachen. In dem erwähnten Aufsatz erzählt er folgendes:

„Das Dampfschiff ‚England‘, welches Cholera an Bord hatte, traf mit einem Lotsenboot fünf Meilen von der Küste zusammen. Die Lotsen gingen nicht an Bord, sondern das Boot wurde über eine Strecke von 12 Meilen ins Schlepptau genommen. Dies war am 9. April. Als die Lotsen hernach das Land wieder betreten hatten, wo bis dahin die Cholera nicht aufgetreten war, wurde der eine von ihnen, Terence, am Abend des 10. April von der Krankheit befallen, an welcher er starb, und welche er seiner Familie mitteilte. Der zweite, Purcell, erlitt am 12. April einen Anfall von choleraischer Diarrhöe, welche sich ebenfalls in seiner Familie verbreitete. Man kennt noch ähnliche Fälle, die sich nur darin von dem vorliegenden unterscheiden, dass die befallenen Individuen die Schiffe wirklich betreten hatten.

„Ich möchte, wie gesagt, unter den angedeuteten Verhältnissen die Anwendung der Pettenkoferschen Theorie auf Indien noch nicht für ganz erlaubt halten, ebensowenig, wie sie Professor Ilisch auf Russland anwendbar gefunden hat.“

ja sogar Hippokrates hatte schon eine Vorstellung davon. In Vorderindien begeben sich die Affen, sowie überhaupt die meisten Tiere vom April bis zum Oktober aus den Malariagegenden fort. Die Tiger beziehen die Berge; die Antilopen und die wilden Schweine wechseln nach der bebauten Ebene; die Sänftenträger und Offiziere, welche in den ungesunden Monaten den Wald durchreisen müssen, stimmen darin überein, dass man in der furchtbaren Einöde dann nicht einmal einen Vogel sieht und hört. Während der Zeit des heftigsten Regens, wo das Wasser stromweise herabgiesst und der bewölkte Himmel die Ausdünstung des Bodens hindert, kann man den Wald mit ziemlicher Sicherheit durchreisen. In der heissesten Jahreszeit, gleich nachdem die Regen aufgehört haben, nämlich im Mai, zu Ende August und Anfang September, ist das Klima am verderblichsten. Im Oktober kehrt das Wild zurück. Gegen Ende dieses Monats wagen sich die Holzhacker und Kuhhirten, wiewohl nur vorsichtig, wieder in den Wald.

Die weissen Malarianebel heissen in dieser Gegend der Fiebergeist (The Essence of Owl) [1].

Die immer wiederkehrenden grossen Epidemieen und die sich immer mehr bahnbrechende Ueberzeugung, dass man zu ihrer Bekämpfung die Entstehungsursachen und Verbreitungsursachen aufsuchen müsse, führten zu immer grossartiger betriebenen Veranstaltungen, Zusammenkünften von Aerzten und Gelehrten, Einsetzung von Gesundheitskommissionen, Gründung von ätiologischen Vereinen u. s. w. Am wirksamsten ging Nordamerika vor, aber auch England betrieb die Sache in erfolgreicher Weise sowohl in Europa als in Kolonieen [2]. Man richtete sein Augenmerk auf die Erblichkeit mancher Krankheiten und auf die schädlichen Einflüsse mancher Berufsarten [3].

Als ungemein anregend auf die Lehre von den Infektionskrankheiten muss man auch die nähere Kenntnis der Eingeweidewürmer, namentlich der Bandwürmer, betrachten. Die Bandwürmer oder Cestoden bilden eine

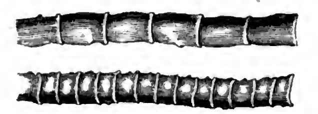


Fig. 76. Halbreife und reife Glieder von Taenia solium.

Abteilung der Plattwürmer oder Platoden. Der gewöhnliche sogenannte Bandwurm (Strobila) ist eine Kolonie von kurzen, platten Individuen ohne Mund und Darm. Am Ende der ganzen Kolonie findet sich der sogenannte

[1] Reginald Heber, Bericht über eine Reise durch die oberen Provinzen von Vorderindien, von Kalkutta bis Bombay, 1824—1825. Aus dem Englischen. Weimar 1832. Bd. II, S. 13, 14.

[2] La commission sanitaire des Etats Unis, son origine, son organisation et ses résultats par Thomas W. Evans. Paris 1865. Bespr. im Magazin für die Litteratur des Auslandes. Berlin, 22. April 1865, S. 230—233. Lorenz Stein, Das öffentliche Gesundheitswesen in Deutschland, England, Frankreich und anderen Ländern, als dritter Teil der Verwaltungslehre. Stuttgart (J. G. Cotta) 1868. Vgl. auch die Besprechung A. A. Z. v. 6. Juni 1868, S. 2405 f.

[3] Luys, Des maladies héréditaires. Paris 1863. Physische Degeneration der englischen Fabrikbevölkerung. Ausland, 1875, Nr. 41, S. 824.

Kopf, richtiger die Amme (Scolex). Die Individuen der bandförmigen Kolonie werden in akrofugaler Folge durch Sprossung von der Amme erzeugt. Diese Bandwurmindividuen sind Zwitter, doch sind nur die am weitesten von der Amme entfernten geschlechtsreif. Sie werden Proglottiden genannt. Solange die Amme lebt, werden die abgestossenen

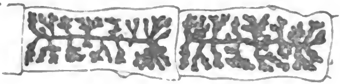



Fig. 77. Reife Proglottiden von Taenia solium.

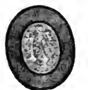


Fig. 78. Ei von Taenia solium.

Glieder immer wieder ersetzt. Nach der Trennung der Amme von der Kolonie geht diese zu Grunde, aber die befruchteten Eier bleiben zurück. Sie besitzen eine harte, lange Zeit widerstandsfähige Schale und einen kleinen Embryo. Zu dessen Weiterentwickelung bedarf es eines neuen Wirts, in dessen Verdauungskanal durch den sauren Nahrungssaft die Schale sich auflöst. Dadurch gelangen die Embryonen in Freiheit und bohren sich mittels eines Hakenkranzes durch die Magen- und Darmwände,



Fig. 79. Hakenkranz von Cysticercus.

worauf sie entweder durch das Gewebe oder in der Blutbahn an ihren Bestimmungsort gelangen. Hier kapselt der Embryo sich ein in eine sogenannte Körnerschicht, umgeben von einer Bindegewebsschicht. Der Embryo verliert in diesem Zustande seine Häkchen und entwickelt sich langsam weiter. Bezüglich seiner weiteren Schicksale wollen wir eine erste Autorität auf diesem Gebiete, nämlich A. Zürn, reden lassen[1]: „Im

[1] F. A. Zürn, Die tierischen Parasiten auf und in dem Körper unserer Haussäugetiere, sowie die durch erstere veranlassten Krankheiten, deren Behandlung und Verhütung. Weimar (B. F. Voigt) 1872. Als erster Teil des zweibändigen Werkes: Die Schmarotzer in und auf dem Körper unserer Haussäugetiere. S. 79 ff.

Innern der Blase findet sich bald Flüssigkeit ein, in der Blasenwand aber viele sich verzweigende Gefässe. Bei einigen dieser in geschilderter Weise zu sogenannten Blasenwürmern (Cysticerken) heranwachsenden Bandwurmembryonen findet sich auf der von Muskeln und Aussonderungsgefässen durchzogenen Blasenwand eine Feuchtigkeit absondernde (seröse) Haut ein; doch finden wir eine solche bei manchen anderen echten Blasenwürmern nicht; es sind dies diejenigen, welche sich in Körperhöhlen angesiedelt

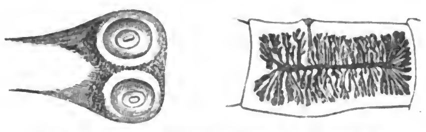


Fig. 80. Kopf und Glied von Taenia mediocanellata.

haben, die mit seröser Haut ausgekleidet sind. Diese Blasenwürmer entnehmen dann durch ihre Körperoberfläche Serum von ihren Wirten, um es einzuschliessen. Noch andere (Cysticerkoide) bilden keine eigentlichen Blasen; der Sack, welcher den Embryo umschliesst, ist nicht durch Flüssigkeit aufgetrieben. — Viele Blasenwürmer werden noch mit einer besonderen dicken, schwieligen, von Bindegewebe konstruierten Cyste umgeben; das Material wird demjenigen Organ entnommen, in welchem die Schmarotzer sich niederliessen (Echinococcus, Cysticercus tenuicollis und pisiformis). Wenn die Blase einen bestimmten Wachstumsgrad erreicht hat, bilden sich an der Innenwand nach und nach eine (Finne) oder mehrere (Quese) kleine hohle, knospenartige Hervorsprossungen, die sich endlich als Ammen

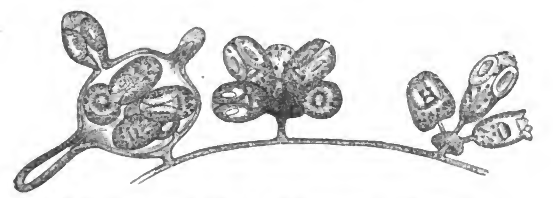


Fig. 81. Geschlossene und geplatzte Brutkapseln des Echinococcus.

oder die späteren als Bandwurmköpfe ausweisen und mit Saugnäpfen, bei einigen Arten auch mit Haken versehen sind; ferner lassen sich meist als Anschluss an den Kopf die ersten Anfänge der späteren Bandwurmkolonie, nämlich einige dünne schmale Glieder, erkennen. Man bezeichnet diese Köpfe oder Ammen mit dem wissenschaftlichen Namen Scoleces. Bei manchen Bandwürmern (Taenia Echinococcus) entwickeln sich die Scoleces auf besonderen Brutkapseln.

„Werden reife, mit Ammen versehene Blasenwürmer oder Körperteile von Tieren, in welchen solche sitzen, durch ein passendes Haustier, in dessen Darm die Blasenwürmer günstigen Boden zur Umwandlung in den wirklichen Bandwurm finden, verzehrt, so scheint zunächst die Blase verloren zu gehen, resp. verdaut zu werden; der Scolex aber, jener mit Haken

und Saugnäpfen bewaffnete Körper, saugt sich an der Darmschleimhaut fest, bohrt sich in dieselbe ein, und nun sprosst von dieser Amme aus die ganze Plattwurmkolonie, deren Endglieder schliesslich reif werden, um den Mutterstamm zu verlassen und aus dem Körper des Trägers zu gehen. Früher glaubte man, dass alle Blasenwürmer Geschöpfe eigener Art seien; jetzt weiss man — namentlich durch die Versuche Küchenmeisters, Haubners, v. Siebolds, Leuckarts, van Benedens u. s. w. —, dass die Blasenwürmer nur Bandwurmbrut oder geschlechtslose Vorstufen von Bandwürmern sind. Wie aus dem Ei des Schmetterlings erst eine Raupe und dann eine Puppe wird, aus der schliesslich der Schmetterling wieder hervorgeht, so wird aus dem Tänien-Ei der wandernde Embryo, aus diesem der Blasenwurm, aus diesem der geschlechtsreife Plattwurm.

„Die beiden Hauptentwickelungsstufen der Taeniae — Blasenwurm und definitiver Bandwurm — existieren aber in zwei verschiedenen Wirten, die jedoch in einer gewissen Beziehung zu einander stehen. So wissen wir z. B., dass die, früher als selbständiges Tier angesehene Gehirnquese, welche die so häufige Drehkrankheit der Wiederkäuer bedingt, nichts weiter



Fig. 82. Ausgewachsene Taenia Echinococcus.

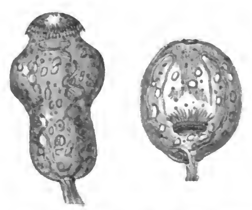


Fig. 83. Echinococcusköpfchen aus den Brutkapseln.

ist als die in Form eines Blasenwurms existierende geschlechtslose Form eines Bandwurms, der Taenia Coenurus genannt wird, und welcher im Darm des Hundes wohnt. Setzen Hunde reife Proglottiden dieser Taenia Coenurus auf der Weide ab, so können die Glieder direkt von Schafen mit Gras etc. — auf dem sie kleben —, oder aber Eier, die nach dem Zerfall dieser reifen Glieder auf den Pflanzen zurückbleiben, verzehrt werden. Infolge dessen wird den in den Eiern befindlichen Embryonen Gelegenheit zur Einwanderung in das Gehirn von Schafen gegeben und dadurch die Drehkrankheit erzeugt. Frisst aber ein Hund das Gehirn eines drehkrank gewesenen Schafes und somit den Blasenwurm mit den an diesem befindlichen Ammen, so erzeugen sich aus diesen im Hundedarm Bandwürmer, und zwar Taenia Coenurus.

„Die Schweinefinne ist die geschlechtslose Vorstufe eines beim Menschen vorkommenden Bandwurms, der mit dem Namen Taenia solium bezeichnet wird. Isst ein Mensch rohes oder halbgares finniges Schweinefleisch, so wandelt sich die Finne im Menschendarm zu Taenia solium um. Verzehren gesunde Schweine, die ja so gern im Mist und Kot wühlen, reife Glieder oder Eier dieses Bandwurms, so werden sie finnig. — Katzen, die bekanntlich gern Mäuse fressen, bekommen einen Bandwurm (Taenia crassicollis), wenn sie solche Mäuse verzehren, in deren Lebern die geschlechtslosen Vorstufen der Taenia crassicollis, nämlich Finnen (Cysticercus fasciolaris), wohnen."

Bezüglich der Uebertragung von Parasiten ist Zürn besonders dem Hunde feindlich gesinnt. Das ist wohl etwas übertrieben, denn gegen die Uebertragung der Parasiten lässt sich mancherlei thun, und der Hund ist trotz alledem das dem Menschen an Geist und Gemüt am meisten nahestehende Tier.

„Der kleinste aller bei Haussäugetieren vorkommenden Bandwürmer ist die Taenia Echinococcus. Sie ist nur drei- bis viergliedrig. Ihr Wohnsitz ist der Dünndarm der Hunde."

Die Schweine sind nach Gerlachs Untersuchungen nur in sehr jugendlichem Alter mit Eiern der Taenia solium, des gewöhnlichen Menschenbandwurms, infizierbar. Aeltere Schweine werden durch diese Finne nicht mehr finnig.

„Die Entwickelung der Finnen gestaltet sich folgendermassen:

a) Finnen, welche 20 Tage alt sind: Grösse eines Stecknadelkopfs, keine deutliche Umhüllungsmembran, Kopfanlage durch ein trübes Pünktchen angedeutet.

b) Finnen von 40 Tagen: Umhüllungsmembran noch sehr zart, Grösse eines Senfkorns, zum Teil ein wenig grösser. Kopf schon deutlich, Sauggruben und Hakenkranz erkennbar, aber noch unvollständig.

c) Finnen von 60 Tagen: In der Umhüllungsmembran von Erbsengrösse und noch grösser. Aus der Umhüllungsmembran herauspräpariert mehr nierenförmig; Kopf als weisses Knöpfchen von der Blase etwas abgehoben, eigentlicher Hals fehlt noch. Hakenkranz und Sauggruben jetzt vollständig.

d) Finnen von 110 Tagen: Alle annähernd von gleicher Grösse; Hals entwickelt mit Andeutungen der späteren Bandwurmglieder; aus der festen Umhüllungsmembran befreit, liegt der Kopf in die Schwanzblase eingestülpt, dadurch die nierenförmige Gestalt; bei hervorgepresstem Kopf hat die Finne die Gestalt der Bocksbeutelflasche.

e) Die vollendete Entwickelung ist mit und nach drei Monaten erfolgt; nach dieser Zeit wächst jedoch die Schwanzblase noch fort.

f) Nicht vollständig entwickelte Finnen unter der Zunge sind nicht erkennbar, wenngleich sie unmittelbar unter der zarten, durchsichtigen Schleimhaut liegen [1]."

Der Mensch schützt sich gegen die schädliche Einwirkung der Finnen nur dadurch, dass er durchaus kein Schweinefleisch geniesst, wenn es nicht stark gekocht ist. Das Räuchern oder Braten bietet keinen genügenden Schutz.

Ausser den Finnen des Schweins (Cysticercus cellulosae) sind auch diejenigen des Rindes dem Menschen gefährlich, denn sie erzeugen im Darm die Taenia mediocanellata, einen Bandwurm von nicht geringerer Verderblichkeit als die Taenia solium. Diese Taenia ist unbewaffnet, vier bis fünf Meter lang, meist breiter als die Taenia solium, die Mittelglieder sind breiter als die Anfangs- und Endglieder. Der grosse, fast viereckige Kopf besitzt statt des Hakenkranzes und Stirnzapfens vier sehr grosse, meist schwarzgesäumte Saugnäpfe. Dieser Bandwurm ist schwerer abzutreiben als der gewöhnliche. Der Cysticercus dieses Bandwurms lebt in den Muskeln, im Herzfleisch, bisweilen in der Leber, in der Lunge, im Hirn und in der Nierenkapsel des Rindes. Sich gegen diesen Bandwurm zu schützen,

---

[1] Zürn, a. a. O., S. 136, 137.

ist nicht leicht, weil bekanntlich Rindfleisch am gesündesten ist, wenn man es nur ganz kurze Zeit brät.

Es gibt nun noch verschiedene andere Bandwürmer des Menschen und der höheren Wirbeltiere; ich beschränke mich jedoch hier auf Angabe der beiden häufigsten Vorkommnisse beim Menschen, welche gleichzeitig auch die gefährlichsten sind.

Im Jahre 1871 entsandte die englische Regierung zwei junge Aerzte, die Herren Lewis und Cunningham, zuerst nach Deutschland, dann nach Ostindien, zur Untersuchung der Ursache der Cholera. Man beging hierbei den grossen Fehler, diese jungen Leute nach einer flüchtigen Unterredung und Beratung allein auf diese wichtige Forschungsreise ziehen zu lassen, ohne die Begleitung und Unterstützung deutscher und französischer Forscher. Die Folgen zeigten sich höchst auffallend in der fast gänzlichen Resultatlosigkeit des Unternehmens. Lewis und Cunningham glaubten nachgewiesen zu haben, dass es keinen Cholerapilz als Kontagium gebe. Dagegen fanden sie im Blut der Cholerakranken eigentümliche „Protoplasmakörper“ mit amöboiden Bewegungen. Dieselben Körper kommen auch in den Choleraentleerungen vor. Die Thatsache, dass diese Körper, wenn auch in geringerer Menge, auch im Blute gesunder Menschen vorkommen, benimmt den Untersuchungen fast allen Wert [1].

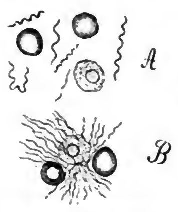


Fig. 84. Recurrens-Spirillen.

Die Lehre von den Infektionskrankheiten und den sie verursachenden Parasiten machte indessen langsame, aber sichere Fortschritte, unterbrochen von mannigfachen, oft recht beträchtlichen Irrtümern.

Im Jahre 1873 entdeckte Obermeier, ein Schüler Virchows, im Blut bei Febris recurrens (Rückfallfieber), einer Typhusform, fadenförmige Gebilde von derjenigen Form, welche Cohn als Spirochaeta plicatilis beschrieben hatte. Sie treten merkwürdigerweise nur zur Zeit der Fieberanfälle auf. Recklinghausen, Klebs, Waldeyer und andere arbeiteten über die bei Blutvergiftung und bei verschiedenen Infektionskrankheiten vorkommenden Mikroorganismen.

Gewissermassen gleichlaufend mit den parasitologischen Untersuchungen schritt die Zellenpathologie vorwärts. Einer der wichtigsten Fortschritte war die Entdeckung der Ursache der Entzündungskrankheiten. Durch verschiedene Forscher ihrer Lösung nähergeführt, fand diese Lehre durch Cohnheim ihren vorläufigen Abschluss durch seine Entdeckung, dass in den entzündeten Körperteilen die weissen Blutkörper aus den Kapillargefässen auswandern, indem sie deren Wandung durchbohren und sich ausserhalb der Gefässe anhäufen. Zu dieser Höhe hatte sich die Lehre von der Entzündung bereits in der ersten Hälfte der siebenziger Jahre entwickelt.

---

[1] Lewis, Timothy Richards: A report on the Microscopic objects found in Cholera evacuations etc. Printed by order of government. Calcutta: office of superintendent of government printing 1870. Lewis, T. R., and Cunningham, D. D., A report of Microscopical and Physiological researches into the nature of the agent or agents producing Cholera. Calcutta 1872. Lewis, T. R., On a Haematozoon inhabiting human blood: its relation to Chyluria and other diseases. Calcutta 1872. Im Jahre 1873 erschien: Cunningham, Douglas: Microscopic examinations of air. On special duty. Attached to sanitary commissioner with government of India. Lewis and Cunningham, The Fungus-Disease of India. Calcutta 1875. Lewis and Cunningham, Leprosy in India. Calcutta 1877.

Die in immer grösserer Zahl seit Beginn des siebenten Jahrzehnts eingerichteten pathologischen Institute kamen durchs Experiment am lebenden Organismus den oben erwähnten Studien gar sehr zu Hülfe.

Pettenkofers Grundwassertheorie war von ihm selbst aufgegeben. Statt dessen lernte man mehr und mehr einsehen, dass das Trinkwasser das hauptsächlichste Verbreitungsmittel der Ansteckungsstoffe sei. Untersuchungen des Trinkwassers auf Organismen sowie auf chemische Beimengungen spielten daher die Hauptrolle bei hygieinischen Untersuchungen.

Bei der Voruntersuchung der Krankheiten und beim Verfolg von deren Verlauf spielt neben der Körpertemperatur der Herzschlag eine bedeutende Rolle. Mit dem blossen Zählen der Pulsschläge, welche während einer Minute stattfinden, einem Gebrauch, welchem die Aerzte jahrhundertelang huldigten, ist es aber nicht gethan, denn, abgesehen davon, dass diese Methode verschiedene Fehlerquellen aufzuweisen hat und nur eine ganz annähernde Bestimmung zulässt, will man in neuerer Zeit vom Gange des Herzens noch etwas mehr erfahren als die blosse Anzahl der Schläge

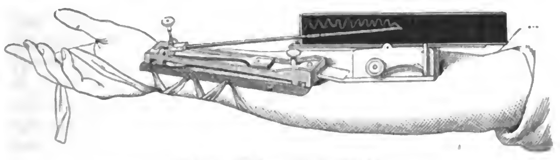


Fig. 85. Mareys Sphygmograph.

in der Minute. Man will die keineswegs so sehr einfache, sondern vielmehr ziemlich verwickelte rhythmische Bewegung der Blutwelle gewissermassen vor Augen sehen und graphisch darstellen können. Zu diesem Zweck erfand Marey seinen Pulsmesser (Sphygmograph). Die mittels dieser sinnreichen Vorrichtung erhaltenen graphischen Darstellungen des Pulsganges zeigen, dass der menschliche Herzschlag zu verschiedenen Tages- und Jahreszeiten und unter verschiedenen Umständen, bei verschiedenen Seelenzuständen, insbesondere aber bei verschiedenen Krankheiten, durchaus verschiedene graphische Bilder gibt.

Mareys Pulsmesser wurde in seiner Verwendung noch beträchtlich wertvoller durch die Erfindung von Dr. Ozanam in Paris, vermöge welcher man den Herzschlag photographieren lernte.

Ebenfalls einem französischen Forscher, nämlich dem Professor Bouchut, verdanken wir wichtige Temperaturuntersuchungen am lebenden wie am toten Organismus. Derselbe stellte mehr als tausend Beobachtungen an Lebenden, Toten und Scheintoten an und stellte fest, dass bei einem wirklich Toten die Körpertemperatur niemals über 20° Celsius betrage. So wurde durch Bouchut das Thermometer das wichtigste Instrument für die Totenschau.

Nur beiläufig sei hier erwähnt, dass gegen die Mitte der siebenziger Jahre die Knetkuren (Massage), besonders durch Dr. Metzger in Amsterdam, sowie schon etwas früher die Kuren mittels verdichteter Luft wieder mehr in Aufnahme kamen. Im Jahre 1873 vollbrachte Billroth mit dem besten Erfolg die vollständige Ausschneidung des Kehlkopfs. Der Kranke konnte sogar mit Hülfe einer vom Instrumentenmacher Leiter gearbeiteten Vorrichtung ziemlich deutlich sprechen.

Das Jahr 1876 brachte in Deutschland durch die Schöpfung des Reichsgesundheitsamtes einen wichtigen Fortschritt auf dem Gebiet der öffentlichen Gesundheitspflege und Krankheitsverhütung.

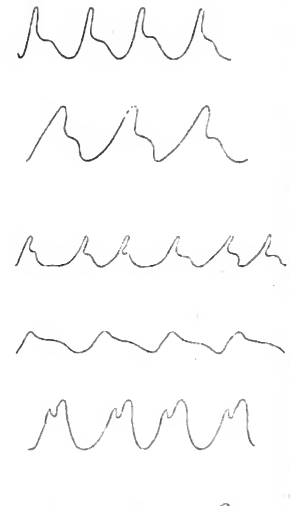


Fig. 86. Verschiedene Verlaufsformen des Arterienpulses.

Die von Professor Lister in Edinburgh eingeführte Verbandmethode mit Karbolsäure fand von der Mitte der siebenziger Jahre an auch in Deutschland allgemeine Aufnahme. Der Erfolg, besonders in den Spitälern und chirurgischen Kliniken, war ein ganz ausserordentlicher. Die Sterblichkeit der Operierten nahm nach Einführung der Listerschen Methode in kaum für möglich gehaltenem Grade ab. Neben der Karbolsäure erwarb sich bald auch die Salicylsäure einen bedeutenden Ruf als Antiseptikum, sowie sie auch als fieberwidriges Mittel dem Chinin den Rang streitig zu machen versuchte.

Durch die Richtung, welche die neue Medizinalgesetzgebung eingeschlagen hatte, wurde nicht nur die praktische Heilkunde arg geschädigt, sondern man bedrohte auch die so hoch dastehende deutsche Apothekerkunst mit Erschütterung ihrer Grundlagen. Es kann niemals etwas Gutes dabei herauskommen, wenn man Grundsätze, und seien dieselben an und für sich auch noch so vortrefflich und einleuchtend, in einseitiger und pedantischer Weise auf Verhältnisse des praktischen Lebens anwendet. Ein solcher Grundsatz ist z. B. die Gewerbefreiheit. So sehr auch ihre theoretische Richtigkeit von vornherein jedermann einleuchtet, so hat doch ihre pedantische Einführung dem deutschen Volk schon unsägliche Schädigungen gebracht, von denen man früher nichts wusste. Was soll es z. B. heissen, um unter Tausenden von Beispielen nur eins zu erwähnen, dass jeder Maurer- oder Zimmergesell Häuser bauen darf, wie es ihm beliebt? Wie viele ungesunde und gefahrdrohende Löcher sind dadurch ins Leben gerufen worden! Man sehe sich besonders in kleinen Städten um, was für äusserlich geschmacklose, innerlich ungesunde Privathäuser dort entstehen. Und fragt man nach dem Grund dieser Erscheinung, so heisst es: „Ja, der Erbauer ist kein gelernter Baumeister“ [1].

[1] In Jena wohnte meinem Hause gegenüber ein junger Eisenbahningenieur in einem von einem derartigen „Künstler“ neuerbauten Hause. Wir waren noch nicht lange miteinander bekannt, da klagte er mir, dass er sich seit dem Einzug in seine neue Wohnung gar nicht recht wohl befinde. Er litt an Magen- und Darmbeschwerden, Eingenommenheit des Kopfes u. dgl. und fürchtete das Herannahen eines typhösen Leidens. Er bat mich, seine Wohnung zu untersuchen. Ich fand in seinem Schlafzimmer neben dem Bett einen grossen Teil der Wand mit einem dunkelgrünen Schimmel (Pleospora herbarum Tul.) überzogen. Auf meinen Rat bezog er sofort eine andere Wohnung. Ich traf ihn erst vierzehn Tage später aufs neue und fand ihn völlig verändert. Er war heiter und guter Dinge und fühlte sich vollkommen gesund.

Wieviel grösser ist der Schaden, den die ärztliche Gewerbefreiheit anrichtet! Durch die Bestimmung, dass zwar nur derjenige sich Arzt nennen darf, welcher das ärztliche Reifezeugnis besitzt, dass aber übrigens jeder noch so bornierte Mensch heilen und doktern kann, soviel er will, wird der Kurpfuscherei Thür und Thor geöffnet. Noch grösser jedoch wäre der Schaden geworden, wenn das deutsche Apothekergewerbe der Gewerbefreiheit unterworfen wäre, denn gerade auf der strengen Ueberwachung seiner Ausübung, auf dem strengen Nachweis der Befähigung seiner Träger beruht seine hohe Entwickelung in Deutschland, worin es allen Ländern vorangeht.

Die Pharmazeuten wehrten sich denn auch tapfer gegen ein derartiges Ansinnen. Unter ihren Vorkämpfern zeichnete sich vor allen Phoebus in Giessen aus, gleichzeitig hervorragender Mediziner und hervorragender Pharmazeut[1].

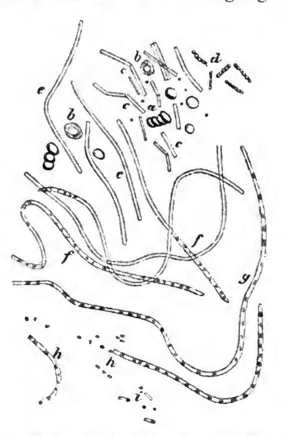


Fig. 87. Entwickelung von Bacillus Anthracis. Vergr. 300. Nach Koch.

Für den neueren Standpunkt in der Frage nach der Aetiologie der Infektionskrankheiten tritt von jetzt an der Name Koch mehr und mehr in den Vordergrund. Ueber die Kochsche Züchtungsart habe ich weiter oben bereits kurz berichtet. Koch wandte sich nun bestimmten Aufgaben zu. Eine seiner ersten Arbeiten beschäftigte sich mit dem Ansteckungsstoff (Kontagium) des Milzbrandes, bestehend in einem kleinen Spaltpilz: Bacillus Anthracis Koch. Nachdem dem sorgsamen Forscher die Reinzucht dieses mikroskopischen Wesens gelungen war, machte derselbe Uebertragungsversuche in die wässerige Flüssigkeit des Ochsenauges und erzielte hier seine Weiterentwickelung.

Fast gleichzeitig fand Pasteur, dass die Milzbrandbakterien von der Temperatur ausnehmend abhängig sind. Am besten gedeihen sie bei einer Wärme von 35—39° C. Hühner sind aus diesem Grunde für den Milzbrand nicht empfänglich, denn ihre Blutwärme beträgt 42—43° C.

Die erste menschliche Krankheit, bei welcher die parasitäre Natur zweifellos nachgewiesen wurde, war eine solche, von der man erst verhältnismässig spät auf die Vermutung ihrer Uebertragbarkeit und Erblichkeit gekommen ist, nämlich die Lungenschwindsucht. Auf der Naturforscherversammlung zu München im Jahre 1877 gaben Klebs und Rindfleisch ein Gutachten ab, dahin lautend: Die Lungenschwindsucht sei eine An-

---

[1] Philipp Phoebus, Zur Lage der deutschen Pharmazie. Autolithographie. Im Mai 1875. Derselbe, Zur Pharmazie-Frage. Pharmazeutische Zeitung, Zentralorgan für Aerzte, Apotheker, Drogisten etc. Bunzlau u. Berlin 1875, 1. Mai, Nr. 35, Jahrg. XX, S. 275. Höchst gefährlich wäre es auch, wollte man, wie Dr. Theile (Dresdener Konstitutionelle Ztg. v. 6. Jan. 1866) vorschlug, den Aerzten die Dispensierfreiheit zurückgeben, denn auf diesem umfangreichen Gebiet ist Arbeitsteilung mehr notwendig als irgendwo. Wir möchten, im Gegenteil, vorschlagen, dass in jedem Physikat, in jedem Gesundheitsamt dem Apotheker die völlige Gleichberechtigung mit dem Arzt eingeräumt werde.

steckungskrankheit (Infektionskrankheit), hervorgerufen durch Spaltpilze (Schizomyceten), welche durch Atmung und Nahrungszufuhr in den Blutstrom gelangen und sich an den Verzweigungen der feinsten Lungengefässe der unteren Lungenlappen vorzugsweise ansammeln und, wenn sie hier günstige Bedingungen als Gelegenheitsursachen (Disposition), namentlich



Fig. 88. Riesenzelle aus tuberkulösem Gewebe. Nach Koch.

katarrhalische Entzündung, vorfinden, sich massenhaft vermehren und den tuberkulösen Prozess einleiten.

Die Weiterführung dieser Untersuchung, insbesondere die genauere Erforschung der bei der Lungenschwindsucht als Ursache thätigen Spaltpilze, war Koch vorbehalten. Villemin hatte die Uebertragbarkeit jener Krankheit schon einige Jahre früher nachgewiesen durch Impfversuche an Tieren. Klebs, Cohnheim und andere setzten diese Versuche fort und



Fig. 89. Tuberkulöses Sputum. Nach Koch.

zeigten, dass das Tuberkelgift am häufigsten beim Atmen aufgenommen wird, wodurch Tuberkulose der Lungen, der Bronchialdrüsen u. s. w. entsteht. Ausserdem kann aber das Gift auch direkt oder durch den verschluckten Auswurf in den Nahrungskanal gelangen und dort den tuberkulösen Prozess einleiten. Auf diesem letztgenannten Wege entsteht die Lungen-Darmschwindsucht. Die Unterleibsauszehrung, welche am häufigsten bei Kindern vorkommt, wird in erster Linie durch den Genuss der Milch

perlsüchtiger Kühe veranlasst. Die Perlsucht der übrigen Säugetiere ist mit der menschlichen Tuberkulose identisch. Wird das Blut eines Menschen mit Tuberkelbacillen in grossen Mengen infiziert, so entsteht eine allgemeine akute Tuberkulose (Schwindsucht oder Auszehrung). Es kann fast jedes einzelne Organ von Tuberkulose ergriffen werden; aus einer jeden derartigen Organerkrankung kann aber auch allgemeine Auszehrung entstehen. Die Angaben der verschiedenen Forscher über den die Tuberkulose hervorrufenden Spaltpilz waren bis dahin noch immer in Zweifel gezogen worden, bis Koch diese Zweifel mit einem Schlage löste, indem er den betreffenden Mikroorganismus isolierte und in grossen Mengen in Reinkulturen züchtete. Es genügt für unseren Zweck, an diesen Beispielen auf die Bedeutung der Kochschen Arbeiten hingewiesen zu haben, ohne dass wir nötig hätten, aller seiner Untersuchungen Erwähnung zu thun. Hinweisen wollen wir aber noch auf die Untersuchungen von Klebs und Tommasini über das Malariagift, bestehend in einem Spaltpilz, welchen die genannten Forscher Bacillus Malariae nannten. Die Forschungen jener beiden Gelehrten wurden in der römischen Sumpffiebergegend zur Ausführung gebracht.

Es sei ferner noch bemerkt, dass in neuerer Zeit aus naheliegenden Gründen besonders die Tierarzneischulen es sind, welchen man die wichtigsten Aufschlüsse über die Ursachen der Ansteckungskrankheiten verdankt. Als Beispiel erwähne ich die ansteckenden Krankheiten des Geflügels, insbesondere der Hühner, so die Hühnercholera und die Hühnerdiphtheritis. Die Hühnercholera wird durch die Entleerungen und durch Genuss des Fleisches erkrankter Tiere von einem auf das andere übertragen. Der Bacillus ist 0,3 bis 0,5 Mikromillimeter gross. Er kann durch Impfung und durch die Nahrung auf alle Arten von Geflügel übertragen werden; durch Impfung auch auf Menschen, Rinder und Schafe, wo er aber nur Abscesse erzeugt, von denen er nicht rückübertragbar ist. Im Geflügelhof geschieht die Ansteckung lediglich durch Vermengen oder Beschmutzen des Futters mit dem Kot erkrankter Tiere, keineswegs durch Einatmung. Wie bei der asiatischen Cholera, so zeigt auch bei der Hühnercholera die Krankheit oft einen äusserst raschen Verlauf, so dass schon nach wenigen Stunden der Tod eintritt, während in anderen Fällen das Tier erst nach einigen Tagen bis zu drei Wochen verendet. Im ersten Fall zeigen die Organe nach dem Tode nur geringe Veränderungen, im anderen Fall dagegen sind Därme, Herz, Lunge, die blutbildenden Organe mehr oder weniger entartet. Die Blutgefässe strotzen von Blut, der Magen ist hochgerötet, das Herz mit schwarzen Punkten übersäet; die Lunge, mit Blut überfüllt, sinkt im Wasser unter. Der Bacillus ist durch den ganzen Körper verbreitet.

Die Diphtheritis der Hühner ist derjenigen des Menschen höchst ähnlich. Sie wird tödlich bei Hinzutreten der Lungenentzündung.

An der Cholera der Hühner sterben 90—100 Prozent, an der Diphtheritis 10—80 Prozent[1].

In den letzten Jahren hat die Lehre von den Parasiten der Infektionskrankheiten im ganzen nur geringe Fortschritte gemacht, denn von Kochs Kommabacillen der asiatischen Cholera des Menschen ist es noch keines-

[1] Auffallend ist es, dass Hühner die Sputa des Menschen begierig fressen, und zwar, wie ich selbst erfahren habe, besonders auch dann, wenn der Mensch an einem heftigen Bronchialkatarrh leidet. Ueber die grosse Bedeutung der Tierarzneischulen vgl. u. a. Das bayerische Veterinärwesen. A. A. Z. v. 29. Nov. 1867, ausserord. Beil.

wegs erwiesen, dass sie die Ursache der Erkrankung sind. Das furchtbare Schicksal des Kaisers Friedrich lenkte die Aufmerksamkeit der Forscher auf die Frage, ob nicht auch die krebsartigen Wucherungen in erster Linie durch einen pflanzlichen Parasiten angeregt würden. Im November 1887 hat Dr. Scheurlen einen Krebsbacillus isoliert, welchen er für das Kontagium dieser furchtbaren Krankheit hält. Die gefundenen Bacillen sind hellglänzend, flach, ellipsoidisch, mit schwacher Bewegung begabt. Es gelang Scheurlen, binnen 12—24 Stunden am Ende der Bacillen Knospen, die er „Sporen" nennt, zu erzeugen [1]. Uebertragungsversuche auf Hunde gelangen insofern, als nach Impfungen mit der Pravazschen Spritze die Tiere binnen 14 Tagen mit Geschwülsten behaftet wurden, welche Scheurlen für krebsartig hält.

Neuerdings hat Pfeffer Studien an Mikroorganismen begonnen, welche für die Erkenntnis der Ursachen der Ansteckungskrankheiten von besonderer Wichtigkeit werden können. Man wusste längst, dass nacktes Plasma, wie z. B. die Plasmodien der Schleimpilze, aber auch ganze Organe höherer Pflanzen, wie für andere Reizquellen, so insbesondere auch für chemische Reize empfänglich sind, indem sie entweder positive oder negative Bewegungen ausführen. Pfeffer führt nun den Nachweis, dass auch die Bakterien für gewisse chemische Agentien im allerhöchsten Grade reizempfänglich sind. Bacterium Termo wurde noch deutlich angelockt, als die Flüssigkeitsmenge in einem Haargefäss nur den zweihundertmillionsten Teil eines Milligramms an Pepton enthielt. Spirillum Undula wird dagegen durch eine zweiprozentige Kochsalzlösung abgestossen. Bacterium Termo steuert noch einer zwanzigprozentigen Lösung dieses Salzes zu. Es ist leicht einzusehen, dass diese Untersuchungen für Pathologie und Therapie gleich wichtig werden können [2].

Neunundzwanzigster Abschnitt.

Naturwissenschaft und Geisteskrankheiten.

Philipp Galen sagt in seinem Roman „Der Irre von St. James", es hätten alle Menschen einen grösseren oder geringeren Grad von Tollheit. Damit hat er einen Punkt in der Lehre von den Geisteskrankheiten in ein helles Licht gestellt, nämlich die Thatsache, dass die Seelenstörungen auf zwei gänzlich verschiedene Ursachen zurückzuführen sind: auf organische Fehler und auf Abweichungen von einem normalen Menschentypus, dem sich alle Menschen, bald mehr, bald weniger, annähern. Der wirkliche Mensch findet daher, je nach dem Standpunkt des Beobachters, ganz verschiedene Beurteilung [3]. In keinem menschlichen Wissenszweig tritt die

---

[1] Mit der Bezeichnung „Spore" wird in neuerer Zeit grosser Unfug getrieben. Die beste, weil einfachste und schärfste Unterscheidung ist die von Julius Sachs vorgeschlagene. Danach ist als „Spore" nur die geschlechtlich entstandene Fortpflanzungszelle (Auxospore, Zygospore, Oospore) zu bezeichnen; alle übrigen, nicht geschlechtlich entstandenen Fortpflanzungszellen sind Knospenbildungen (Conidien). Bei den Spaltpilzen hat man bis jetzt nur Knospungen gefunden.

[2] Humboldt, 1888, S. 212.

[3] Cicero (De Divinatione) sagt vom Menschen: „Animal providum, sagax, multiplex, astutum, memor, plenum rationis et consilii, quem vocamus hominem." Ganz

Nichtigkeit des rohen Materialismus so deutlich hervor wie in der Lehre von den Geisteskrankheiten. Kein Irrenarzt vermag zu leugnen, dass seelische Einflüsse bei manchen sogenannten Geisteskrankheiten eine grosse Rolle spielen, und dass sie nicht minder für die Heilung mancher Krankheitsformen völlig unentbehrlich sind [1]. Dass Seelenzustände, geistige Begabung und dergleichen zu Abnormitäten, ja zum Wahnsinne führen können, wusste schon Aristoteles, indem er z. B. sagt, alle Genies seien Melancholiker [2].

Zuvörderst müssen wir die Frage aufwerfen, ob der Name „Geisteskrankheiten" überhaupt gerechtfertigt ist. Vor Kant, also zur Zeit der Herrschaft des Dualismus, nannte man alle diejenigen Zustände des Menschen Geisteskrankheiten, welche mit verkehrten Gemütsäusserungen, Willensregungen oder Vorstellungen verknüpft waren. Es ist richtig, dass in solchen Fällen Geist, Gemüt oder Willenskraft krankhaften Aeusserungen unterworfen sind. Die Frage ist aber die, ob der Geist selbst in Mitleidenschaft gezogen ist oder nur seine Organe: Gehirn, Rückenmark und das gesamte Nervensystem. Ueber die richtige Antwort kann kein Zweifel obwalten. Der Geist selbst, unabhängig von Raum und Zeit, kann nicht krank sein, sondern nur seine zeitlichen Organe. Strenge genommen gibt es also gar keine Geisteskrankheiten, sondern nur Nervenkrankheiten. In richtiger Konsequenz sind daher in grossen klinischen Anstalten die Nervenklinik und die psychiatrische Klinik in einem Gebäude vereinigt. Man muss nämlich solche Nervenkrankheiten unterscheiden, mit welchen psychische Störungen verbunden sind, und solche, bei denen das nicht der Fall ist. Nur die letzterwähnten gehören in das Gebiet der sogenannten Geisteskrankheiten. Seit Kant den Dualismus aufgehoben hat, kann man also eigentlich nur noch von Nervenkrankheiten reden mit gestörten psychischen Aeusserungen.

Die Art, wie man im vorigen Jahrhundert, ja stellenweise noch tief in unser Jahrhundert hinein, mit Irren, Wahnsinnigen, Blödsinnigen und Epileptischen umging, ist schaudererregend. Man sah sie nicht wie bemitleidenswerte Kranke an, sondern wie von einem bösen Geist Besessene oder dem Teufel Verfallene und behandelte sie wie wilde Tiere. Wie mancher Unglückliche wurde förmlich in einem abgelegenen Häuschen eingemauert und durch ein Fenster oder Loch notdürftig mit Nahrung versehen, bis er im Unrat, Schmutz und Elend zu Grunde ging, — ganz zu geschweigen der Teufelaustreibungen und Hexenprozesse, denen derartige Unglückliche während des Mittelalters ausgesetzt waren. Und in den ersten Jahrzehnten war es selbst in unseren Krankenhäusern des neunzehnten Jahrhunderts nicht besser bestellt. Besondere Irrenhäuser gab es nicht, kaum notdürftig eingerichtete Irrenabteilungen in den grösseren Städten. Die Zwangsjacke war an der Tagesordnung. Ich erinnere mich aus meiner Kindheit, dass im Hamburger Krankenhaus die Tobsüchtigen im Keller untergebracht waren und wie Gefangene behandelt wurden. Die Fenster waren mit dicken Eisenstäben vergittert.

---

anders Friedrich der Grosse: „Vous connaissez par assez cette maudite race que nous appellons les hommes."

[1] Als Meyer noch Irrenhausdirektor in Hamburg war, heilte er eine tobsüchtige Frau durch ihre Leidenschaft für Buttermilch. Er hatte ihr versprochen, ihr an jedem Tage, wo sie nicht tobe, ihren Lieblingswunsch zu erfüllen, worauf sie erwiderte: „Ach, Herr Dokter, wenn 'k man jeden Dag 'n Glas Bottermelk drinken kunn." Dieser bescheidene Wunsch wurde an jedem ruhigen Tage erfüllt, was den besten Erfolg hatte.

[2] Problem. Sectio XXX (λ) quaest. 1. ed. Casaubon. Leiden 1590. T. II, p. 469.

Erst von den fünfziger Jahren an hat sich in dieser Beziehung ein allgemeiner und vollkommener Umschwung vollzogen, welchen man lediglich der Entwickelung der Naturwissenschaften, vor allem der Physiologie des Nervensystems zu verdanken hatte. Vor allen Dingen musste man die verschiedenen Formen der Nerven- und Geisteskrankheiten trennen, da sie eine ganz verschiedene Behandlung erfordern. Dr. Guggenbühl gründete auf dem Abendberge, Dr. Kern in Gohlis bei Leipzig Anstalten für Blödsinnige, Dr. Reimer in Görlitz eine solche für Epileptische. In Kennenburg bei Esslingen entstand unter Leitung des Dr. Stimmel eine Anstalt für Nerven- und Gemütskranke.

Man lernte einsehen, dass eine Krankheit eine völlig verschiedene Behandlung nötig mache, je nachdem sie ursprünglich durch eine Störung der Gehirnthätigkeit oder durch eine materielle Veränderung im Gehirn bedingt ist, oder aber, ob rein seelische Einwirkungen nach und nach auf das Gehirn eine üble Rückwirkung hervorbringen. Im ersten Fall wird eine vorwiegend somatische, im anderen eine vorwiegend seelendiätetische Behandlung am Platze sein.

In letzterwähnter Beziehung war man anfänglich durchaus von alten Vorurteilen abhängig. Die klare Kantische Anthropologie war noch keineswegs Gemeingut geworden, ja, sie ist es leider heutigestags noch nicht. So z. B. konnte man die alte Lehre von den vier Temperamenten, welche die Aelteren auf die vier Empedokleischen Elemente oder auf Salz, Oel, Erde und Wasser, oder auf Schwefel und Merkur, oder auf Sonne, Mond, Mars u. s. w. zurückführten, durchaus nicht loswerden [1]. Man vergleiche darüber die Scholae Salernitanae [2].

---

[1] Dissert. inaug. de Temperamentis auct. J. a Lugt. Gött. 1781. § III sqq. Hollmann, Ethic. prim. lin. § 66.

[2] Regimen sanitatis Salerni sive Scholae Salernitanae de conservanda bona valetudine praecepta. Edidit studii medici Salernitani historia praemissa Joann. Christ. Gottl. Ackermann. Stendaliae 1790. p. 171—173:

De sanguineis. Cap. 86:

Natura pingues isti sunt atque jocantes,
Semper rumores cupiunt audire frequentes,
Hos Venus et Bacchus delectant, fercula, risus,
Et facit hos hilares et dulcia verba loquentes.
Omnibus hi studiis habiles sunt et magis apti:
Qualibet ex causa nec hos leviter movet ira.
Largus, amans, hilaris, ridens, rubeique coloris,
Cantans, carnosus, satis audax atque benignus.

De cholericis. Cap. 87:

Est et humor cholerae, qui competit impetuosis,
Hoc genus est hominum cupiens praecellere cunctos:
Hi leviter discunt, multum comedunt, cito crescunt.
Inde magnanimi sunt, largi, summa petentes,
Hirsutus, fallax, irascens, prodigus, audax,
Astutus, gracilis, siccus croceque coloris.

De phlegmaticis. Cap. 88:

Phlegma vires modicas tribuit latosque brevesque,
Phlegma facit pingues: sanguis reddit mediocres.
Otia non studio tradunt, sed corpora somno:
Sensus hebes, tardus motus, pigritia, somnus.
Hic somnolentus, pigris in sputamine multus.
Est huic sensus hebes, pinguis, facie color albus.

De melancholicis. Cap. 89:

Restat adhuc tristis cholerae substantia nigrae,
Quae reddit pravos, pertristes, pauca loquentes.

Es gibt eine grosse Anzahl fester Wahnvorstellungen, welche sich wohl kaum anders, zur Zeit wenigstens, als aus psychischen Eindrücken erklären lassen. Peter Jurieu, durch Studieren geschwächt, schrieb sein Bauchgrimmen den Gefechten zu, welche sieben Reiter in seinem Bauch einander lieferten. Karl Barlacus, Redner, Poet und Arzt, griff durch Ueberstudieren sein Gehirn dermassen an, dass er glaubte, sein Leib wäre von Butter. Andere glaubten, eine Laterne zu sein, noch andere beweinten den Verlust ihrer Schenkel[1]. Spinella hatte ein Gemälde vom Teufel gemacht. Die fürchterlichen Züge, die er diesem Geschöpf seiner Phantasie verliehen, machten einen so schaudervollen Eindruck auf ihn, dass er sein ganzes übriges Leben hindurch glaubte, der Teufel stehe ihm zur Seite und mache ihm Vorwürfe, dass er ihn so gar hässlich gemalt[2]. Ein bekannter Münchener Naturforscher glaubte, sein Gesäss sei von Glas, und er dürfe sich nicht setzen, ohne dass es zerbreche. Der Botaniker und Arzt Dr. Itzigsohn glaubte in der Maison de santé bei Berlin, die Schwelle seines Zimmers nicht verlassen zu können. Es findet eine Verrücktheit sich sehr häufig, welche eigentlich das grösste Erbarmen erregen sollte. Es beträgt sich jemand in jeder Rücksicht wie ein Vernünftiger, ausgenommen in einem einzigen besonderen Umstand[3], aber in diesem Punkt sind seine Gedanken und Handlungen im völligen Widerspruch mit anderen Menschen, denen er verrückt erscheinen muss. In solchen Zuständen sind es entweder Wahnvorstellungen aus Gedankensphären, welche den betreffenden Kranken besonders interessieren, wie das z. B. beim Grössenwahn und Verfolgungswahn in Betracht kommt. Oder es ist gar nicht abzusehen, auf welche Weise der Kranke zu seiner Wahnvorstellung gelangt ist, wie z. B. bei Barlacus, welcher sich für Butter hielt, deshalb die Wärme und die Sonnenstrahlen mied und sich zuletzt, um nicht zu schmelzen, in einen Brunnen stürzte. Bei Wahnsinnsformen dieser Art geht immer eine Ueberreizung oder Uebermüdung des Gehirnes vorher. Es mag bei dieser Gelegenheit erwähnt werden, dass Unthätigkeit des Gehirns durchaus schädlich ist. Nach einem allgemein gültigen Gesetz tritt bei Nichtgebrauch Rückbildung oder Ausartung eines Organs ein, und der Unthätige verfällt in Stumpfsinn. Dabei leidet aber nicht nur das Gehirn, sondern mehr oder weniger der ganze Körper. Aus diesem Grunde altern die Landleute so früh und verfallen so früh in den Stumpfsinn des hohen Alters. Grade bei Nervenkrankheiten ist keineswegs völlige Unthätigkeit des Gehirns, sondern im Gegenteil, je nach Massgabe der Kräfte des Leidenden, eine mässige geistige Thätigkeit durchaus zu empfehlen. Nur das Zuviel, die Ueberreizung, kann nachteilig einwirken.

Dass gewisse Formen des Wahnsinns rein psychischen Ursprungs sind, sieht man am deutlichsten in Zeiten grosser politischer oder religiöser oder sozialer Erregung. Eine namentlich in England, aber auch in Russ-

---

Hi vigilant studiis, nec mens est dedita somno:
Servat propositum: sibi nil reputant fore tutum.
Invidus et tristis, cupidus, dextraeque tenacis,
Non expars fraudis, timidus, luteique coloris.

[1] Tissot, Von der Gesundheit der Gelehrten.

[2] Tissot, Traité des Nerfs. T. II. T. I, p. 305. Beispiele seltsamer fixer Ideen findet man bei A. v. Haller, Bd. V, p. 566 ff. Elem. physiol.

[3] Crichton, Ueber den Wahnsinn. S. 220. Vgl. Alex. Crichton, Ueber Natur und Ursprung der Geisteszerrüttung. Auszug aus dem Englischen. Leipzig 1798. S. 498—510.

land sehr häufige Form des Wahnsinns ist der Spleen, der Wahnsinn aus Langerweile, Lebensüberdruss oder Blasiertheit, der so häufig zum Selbstmord führt [1].

Der Wahnsinn in Zeiten grosser politischer Aufregung zeigte sich auffallend verbreitet im Jahre 1848 [2]. Da waren alle Bande der Familie und der Freundschaft gelockert, sobald sich politische Meinungsverschiedenheiten äusserten. Und völliger Wahnsinn wurde in manchen Volksschichten förmlich epidemisch.

Im grossartigsten Massstab verbreitete sich der religiöse Wahnsinn zur Zeit der Pest in Gestalt des Flagellantentums. Eine analoge Wahnsinnsepidemie ist das Mormonentum. Jede Sektenbildung ist mehr oder weniger mit Wahnsinnserscheinungen verknüpft oder ist geradezu das Erzeugnis von Wahnvorstellungen. Auch das Märtyrertum, das Hexentum, der Anachoretismus und Stylitismus sind Wahnsinnsprodukte. Der religiöse Wahnsinn artet, wie es bei jedem anderen der Fall sein kann, in Verbrechen aus; wie wäre es sonst erklärbar, dass die „heilige“ Inquisition zu ihren ungeheuerlichen Schandthaten so viele bereitwillige Hände fand [3]!

Nicht minder schrecklich als die Ausbrüche des religiösen Wahnsinns sind diejenigen der sozialen Verrücktheit, welche ebenso grossartig epidemisch auftritt wie die politische und religiöse. Es ist nicht nötig, auf die erste französische Revolution hinzuweisen, wo in Paris, Rouen und anderen Städten die grässlichsten Verbrechen als Epidemie wüteten, nicht minder während der Herrschaft der Commune im Jahre 1871. Und der Wahnwitz der Nihilisten und Ultrasozialisten unserer Tage gibt dem verbrecherischen Wahn der Jakobiner und ihrer Henkersknechte durchaus nichts nach.

Bei allen solchen Erkrankungen aus psychischen Ursachen ist zu berücksichtigen, dass eine länger andauernde Wahnvorstellung notwendig auch materielle Veränderungen im Gehirn zur Folge haben muss, also schliesslich auch eine somatische Behandlung erfordert, keineswegs eine bloss psychische Einwirkung.

Als Wahnsinnsepidemie ist auch der ganze Geisterschwindel aufzufassen, mag er sich nun als Mesmerismus, als Geisterklopfen, Tischrücken und Spiritismus offenbaren. Wie gefährlich es ist, sich derartigen Wahnvorstellungen hinzugeben, zeigt das traurige Schicksal eines bedeutenden Gelehrten, nämlich des Astronomen Zöllner in Leipzig. Ein vernünftiger Mann bleibt derartigen Dingen grundsätzlich fern; es sei denn, dass es

---

[1] So sagt schon Seneca (De Tranquill. Cap. 2):
„Hos quosdam egit ad mortem, quod, proposita saepe mutando, in eadem revolvebantur et non relinquerent novitati locum. Fastidio illis esse coepit vita et ipse mundus, et subiit illud rabidarum deliciarum: Quousque eadem?

[2] Cas nombreux d'aliénation mentale d'une forme particulière ayant pour cause la perturbation politique de Février 1848 par le Dr. Bergeret. Annales d'Hygiène publique et de médecine légale par Andral, Boudin etc. IIe Série. T. 20. Paris 1863. pag. 140 ff.

[3] Vgl. Verbrechen und Wahnsinn von A. Solbrig. A. A. Z. 1868, 8. Febr., Beil. Auch in ruhigen Zeiten können Geistesabweichungen epidemisch werden, wenn sie auch nicht gerade immer zu völligem Wahnsinn führen. Die Ueberfeinerung, der künstliche Zwang und die Ueppigkeit einer bürgerlichen Verfassung erzeugt Witzlinge und Narren. Vgl. Kant, Ueber die Krankheiten des Kopfes. In der Sammlung einiger kleinen Schriften, herausgegeben von Rink, S. 34 u. 51. Auch entsteht in solchen Zeiten eine bis zum Wahnsinn sich steigernde Blasiertheit; wie Leibniz sagt: „C'est un malheur des hommes de se dégouter enfin de la raison même et de s'ennuyer de la lumière.“

sich für einen durchaus kaltblütigen Gelehrten um Aufdeckung einer interessanten physiologischen Erscheinung handelt wie beim Gedankenlesen oder beim Hypnotismus. Weit verbreitet ist die Neigung zum Mystischen, so dass selbst im übrigen gediegene Organe ihr glauben Rechnung tragen zu müssen [1].

Wie ungeheuer die naturwissenschaftliche Erkenntnis auf die Irrenbehandlung eingewirkt hat, das zeigt der Vergleich der Veranstaltungen zu diesem Zweck vor den dreissiger Jahren unseres Jahrhunderts mit der Jetztzeit. Vor dem Jahre 1827, wo das Irrenhaus in Hildesheim erbaut wurde, gab es keine derartige Anstalt in ganz Deutschland. Einen allgemeineren, wesentlich neuen Aufschwung nahm aber die Psychiatrie erst mit Beginn der zweiten Hälfte des Jahrhunderts. Man bemühte sich zunächst, die Entwickelung des Seelenlebens von frühester Kindheit an zu verfolgen. In dieser Richtung war gegen das Ende der fünfziger Jahre Kussmaul in Erlangen thätig. Von Irrtümern blieben natürlich die ersten Versuche, die Irrenheilkunde auf naturwissenschaftlicher Grundlage neu aufzubauen, nicht frei. So wollte Schreber („Die planmässige Schärfung der Sinnesorgane“ 1859) einzig und allein der Schärfung und Uebung der Sinnesorgane in der Jugend eine grössere Bedeutung für die Entwickelung der Geisteskräfte beimessen. Man fing an, das Gehirn Verstorbener zu wägen und daraus übereilte Schlüsse zu ziehen. Geradezu albern aber waren manche popularisierende Versuche oberflächlicher Gelehrter, wie z. B. L. Büchner, dessen „Kraft und Stoff“ in zahlreichen Auflagen in die grosse Masse geschleudert und von derselben verschlungen wurde. Oder wäre es nicht seicht und oberflächlich, um nicht zu sagen unwissend, wenn Herr Dr. Büchner die Behauptung aufstellt, die Hutmacher wüssten recht gut, dass die klügsten Menschen die grössten Hüte trügen? Und von solchen und ähnlichen Thorheiten wimmelt das damals so „berühmte“ Buch.

Gegen Ende der fünfziger Jahre begann man den Einfluss des Unterrichts und der Erziehung auf die immer mehr überhand nehmenden Geisteskrankheiten zu würdigen und namentlich den Einfluss der Ueberbürdung mit Schularbeiten auf dieselben. Schon 1838 hatte Medizinalrat Lorinser diesen Gegenstand angeregt, und noch gegenwärtig ist derselbe keineswegs ganz erledigt. Es kommt hier weniger auf Verringerung der Stundenzahl als vielmehr auf Verbesserung der Unterrichtsmethoden an, wie wir in einem späteren Abschnitt sehen werden. K. F. H. Marr eifert in seiner 1859 erschienenen Schrift „Ueber das Verdienst der Aerzte um das Verschwinden der dämonischen Krankheiten“ gegen die Lektüre der Märchen, Legenden und Wundergeschichten, etwas einseitig, denn er übersieht den ästhetischen Wert dieser Lesegegenstände. Vielleicht waren wiederholte Wahnsinnsepidemieen, insbesondere abergläubischen Ursprungs, allzu einseitig auf Fehler im Jugendunterricht bezogen worden. So wurden im Jahre 1859 in Kotbuschen im Kreise Tarnow in Galizien urplötzlich über ein Dutzend Weiber und Mädchen Hellseherinnen. Grosse Massen von Narren wanderten zu ihnen, um in den verschiedensten Angelegenheiten

[1] Aus dem Geisterreich. A. A. Z. 1868, Nr. 251, 7. Sept. Es ist ganz unbegreiflich und einzig und allein als Wahnsinn erklärbar, wenn sonst hochbegabte Männer, wie Zöllner, von vier Dimensionen des Raumes faseln oder gar sich auf den Unsinn des Spiritismus einlassen. Darin liegt eine Warnung für jedermann, auf seiner Hut zu sein und keinem Aberglauben, keiner noch so scheinbar harmlosen Wahnvorstellung Raum zu geben, sondern die Selbstherrschaft zu behaupten gegenüber diesen Gespenstern.

ihren Rat einzuholen. Beten, Enthaltsamkeit im Trinken und Vermeidung der Juden sollte von allen Sünden reinigen. Auf Anordnung dieser Wahnsinnigen musste ein Mann aus dem Volk bis an den Hals in einer Düngergrube auf den Knieen umherrutschen. Einem anderen warfen die Hellseherinnen seine Sünden vor, worauf er sich erhängte. Die Behörden bereiteten schliesslich diesem Skandal ein jähes Ende.

Besonders rasche Zunahme der Geisteskrankheiten nahm man bei Gefangenen wahr. Diese Thatsache darf nicht wunder nehmen, denn wer mit grosser Schuld auf dem Gewissen in der Einsamkeit und Stille der Gefangenschaft seinem eigenen Gedankengang beständig überlassen ist, der muss, wenn er nicht völlig vertiert ist, wahnsinnig werden.

„Wer über gewisse Dinge den Verstand nicht verliert, der hat keinen zu verlieren."

So lässt Lessing die Gräfin Orsina in Emilia Galotti ihrem Schmerz Luft machen.

Die Einsamkeit ist überhaupt eine Gelegenheitsursache für den Wahnsinn. So sagt Muratori[1]: „Auch die Einsamkeit begünstigt insofern die Entstehung von Verrückungen, als man in ihr durch nichts gehindert wird, den einmal mit Lebhaftigkeit rege gewordenen Ideen nachzuhängen. Indes ist es auch wahr, was Herr Zimmermann (Ueber die Einsamkeit) bemerkt, dass Wahnsinn oder die schon vorhandene Disposition dazu den Trieb zur Einsamkeit häufig veranlasse, und dass im Orient der Wahnsinn häufiger sei als bei uns. Die christlichen Einsiedler im Orient waren so wenig von demselben frei, dass man schon im Jahre 491 bei Jerusalem ein Hospital für diejenigen einrichten musste, die in Klöstern und Wüsten toll wurden."

Die Geisteskrankheiten sind zum grössten Teil erblich und ansteckend. Ihre Erblichkeit bedarf in der Mehrzahl der Fälle einer somatischen Erklärung[2]. Die Ansteckung ist meistens durch psychische Einflüsse, durch die Macht der Nachahmung bedingt. An einer der kleineren deutschen Universitäten machte ein Professor, welcher an einem unheilbaren Rückenmarksleiden litt, seinem Leben durch Erhängen ein Ende. Einige Wochen später endete sein Famulus genau auf dieselbe Weise. Ein noch auffallenderes Beispiel von Selbstmordswahnsinn in ansteckender Form weiss der Starnberger See zu erzählen.

Der Selbstmord ist in der überwiegenden Zahl der Fälle Folge von Wahnsinn, daher ist seine Statistik vom höchsten Interesse[3]. Maier in Ansbach hat die in den Beiträgen zur Statistik des Königreichs Bayern von Dr. von Hermann Band 3 und 8 niedergelegte tabellarische Uebersicht der Selbstmorde, welche in den 13 Jahren (1844—1856) verübt wurden, weiter ausgearbeitet und hat die aus dieser Studie gezogenen Schlüsse in folgende neun Sätze zusammengefasst, wobei zu bemerken ist, dass die grösste Zahl der Selbstmorde auf das Jahr 1855 fällt, wo 9,86

---

[1] L. A. Muratori, Ueber die Einbildungskraft des Menschen. Herausgegeben von G. H. Richerz. Th. II, S. 43.

[2] Booths Mitteilungen über Erblichkeit der Seelenstörungen. Korrespondenzblatt der Deutschen Gesellschaft für Psychiatrie und gerichtliche Psychologie, redigiert von Dr. A. A. Erlenmeyer. Jahrg. VIII, 1861, S. 88. Duglinsons Statistik der Geisteskrankheiten. Ibid. S. 188.

[3] Hermann Asverus, Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde. Jahrgang 1862, Bd. I, Nr. 22, Sp. 349—352. Zur Statistik des Selbstmordes. Von Dr. Maier in Ansbach. Korrespondenzblätter für Psychologie. 11 u. 12.

Selbstmorde auf 100000 Einwohner fallen. Schon von 1856 ab sinkt das Verhältnis wieder auf 9,37; 1854 waren es 9,26, die drei Jahre vorher zwischen 7 und 8, weitere drei Jahre zuvor nicht einmal 7 (5,74 bis 6,22), woraus eine allmähliche Zunahme von 1848 bis 1855 inklusive hervorgeht von 5,74 (1848) bis 9,86 (1855).

Die bisherigen statistischen Untersuchungen über den Selbstmord (und die gewaltsamen Todesursachen überhaupt) lassen sich schliesslich in folgende Hauptmomente zusammenfassen:

1. In bezug auf Häufigkeit überhaupt.

1. Diese ist nahezu proportional dem jeweiligen Stande der Getreidepreise; je höher diese sind, desto grösser ist die Frequenz des Selbstmordes. Die allenthalben sich kundgebende Zunahme des Selbstmordes, welche unverhältnismässig grösser ist als die Zunahme der Bevölkerung, ist die natürliche und notwendige Folge der in den letzten Jahren eingetretenen beträchtlichen Preissteigerung der notwendigsten Lebensbedürfnisse.

2. In den Jahren politischer Aufregung und Agitation mindern sich die Selbstmorde; sie mehren sich aber wieder im Stadium politischer Abspannung und Erschlaffung (Enttäuschung).

3. Der Selbstmord nimmt zu mit der Bevölkerungsdichtigkeit, daher er weit häufiger in den Städten als auf dem Lande ist. Doch ist dabei nicht zu übersehen, dass in den Städten die mittleren Altersklassen der Lebenden, von denen der Selbstmord vorzugsweise verübt wird, sowie der gewerbliche und industrielle Stand der Bevölkerung weit stärker vertreten sind als auf dem platten Lande.

4. In verschiedenen Ländern und Landesteilen findet eine gewisse Beziehung zwischen dem Selbstmord einerseits und den Tötungen und Unglücksfällen anderseits statt, in der Art, dass bei zunehmender Häufigkeit des Selbstmordes die Tötungen und Unglücksfälle seltener werden und umgekehrt, was hauptsächlich im höheren oder niedrigeren Grade der Zivilisation und geistigen Kultur der Bevölkerung begründet ist.

2. In bezug auf das Geschlecht.

1. Der Selbstmord ist beim männlichen Geschlecht etwa um das Vierfache häufiger als beim weiblichen, und da eine solche Sexualdifferenz nicht bei den Geisteskrankheiten, wohl aber bei den Verbrechen, und zwar mit naher Uebereinstimmung, stattfindet, so kann der Selbstmord nur in seltenen Fällen als Ausfluss einer psychischen Störung betrachtet werden. Die gewaltsamen Todesarten in ihrer Gesamtheit — Selbstmord, Tötungen und Unglücksfälle — sind beim männlichen Geschlecht dreimal häufiger als beim weiblichen.

2. In den Städten sind die weiblichen Selbstmorde relativ häufiger als auf dem Lande.

3. In bezug auf das Alter.

Die meisten Selbstmorde werden im Mannesalter verübt. Das Maximum fällt in Bayern auf das Alter von 40—50 Jahren. Im Alter unter 40 und über 60 Jahren ist verhältnismässig mehr das weibliche Geschlecht, von 40—60 Jahren mehr das männliche beteiligt. Die Zeit der Empfängnis-

fähigkeit scheint beim weiblichen Geschlecht die Disposition zum Selbstmord zu steigern. Ueberhaupt aber ist bei allen gewaltsamen Todesarten das weibliche Geschlecht in den niedrigsten und höchsten Altersklassen, das männliche in den mittleren relativ stärker beteiligt.

4. In bezug auf Konfession.

Der Selbstmord ist — immer eine gleich grosse Bevölkerungszahl vorausgesetzt — bei den Protestanten fast um das Dreifache häufiger als bei den Katholiken und etwa um den dritten Teil häufiger als bei den Nichtchristen; in gemischten Provinzen steht er im umgekehrten Verhältnisse zur katholischen Einwohnerzahl. Dass dem Selbstmord eine gewisse Mitteilungs- und Ansteckungsfähigkeit zukomme, geht daraus hervor, dass in protestantischen Gegenden auch unter den wenigen dort lebenden Katholiken der Selbstmord relativ häufiger ist als in vorwaltend oder ausschliesslich katholischen Ländern und Landesteilen. Dagegen werden Verbrechen am häufigsten von Katholiken, seltener von Protestanten und noch seltener von Nichtchristen verübt; sie sind bei Protestanten um ein Viertel, bei Nichtchristen um drei Vierteile seltener als bei Katholiken.

5. In bezug auf den Stand.

Bei der landwirtschaftlichen Bevölkerung ist der Selbstmord fast um das Vierfache seltener als bei der gewerblichen und industriellen Bevölkerung und den übrigen Ständen. In Not- und Teuerungsjahren scheint das Verhältnis der Selbstmörder vom Bürgerstande zuzunehmen, jenes vom Bauernstand abzunehmen.

6. In bezug auf den Zivilstand.

Der Selbstmord ist, wenigstens in Bayern, unter verheirateten Personen etwas häufiger als unter ledigen (wenn man nämlich die jedem Zivilstand angehörigen Selbstmörder mit der Zahl der Lebenden gleicher Standeskategorie vergleicht). Dabei scheint es, dass dort, wo häufiger Ehen geschlossen werden, die Zahl der verheirateten Selbstmörder zunimmt. Bei den Verbrechern sind aber immer und überall die Ledigen in der grossen Mehrzahl.

7. In bezug auf Gesundheit, Familien- und Vermögensverhältnisse.

Wohl die Hälfte der Selbstmörder ist von normaler körperlicher und geistiger Gesundheit; etwa bei einem Fünfteil ist eine psychische Störung, bei einem Viertel ein körperliches Leiden vorhanden. Die Familien- und Vermögensverhältnisse sind dagegen bei den meisten Selbstmördern ungünstig oder zweifelhaft, günstig nicht völlig bei zwei Fünfteilen der ganzen Zahl. Natürlich können diese Momente nicht nach den gleichen Verhältnissen der Lebenden berechnet werden, wie dieses im vorhergehenden möglich war. Geisteskranke Selbstmörder scheinen verhältnismässig häufiger unter den Katholiken, körperlich Kranke mehr unter den Protestanten vorzukommen, wenn anders diese auffallende Erscheinung nicht darin ihren Grund hat, dass in katholischen Gegenden die Zurechnungsfähigkeit der

Selbstmörder häufiger beanstandet wird als in protestantischen. — Nach den absoluten Zahlen ist zwar das männliche Geschlecht bei allen Selbstmordmotiven in der Mehrzahl; relativ häufigere Veranlassungen zum Selbstmorde sind aber beim männlichen Geschlecht zerrüttete Vermögensverhältnisse und unordentliches Leben, beim weiblichen Geschlecht körperliche und geistige Leiden.

8. In bezug auf die Art der Selbstentleibung.

In Bayern und in Deutschland überhaupt ist am häufigsten das Erhängen, welches die Hälfte aller Selbstmörder wählt; sodann das Ertränken, welchem ein Vierteil zufällt. In besonders warmen Jahrgängen kommt das Ertränken häufiger vor als in kalten. Das weibliche Geschlecht wählt vorzugsweise das Ertränken, das männliche das Erhängen und Erschiessen.

9. In bezug auf die Zeit der Selbstentleibung.

Die meisten Selbstmorde, wie gewaltsamen Todesarten überhaupt, kommen in den Monaten Juni, Juli und August, also zur wärmsten Jahreszeit, vor, die wenigsten im November, Dezember und Januar. Dabei sind die Extreme der Temperatur in ihrem Einfluss auf das Selbstmordverhältnis beim männlichen Geschlecht stärker ausgeprägt als beim weiblichen.

Es mag hier sogleich eine Mitteilung über Irrenstatistik im allgemeinen Platz finden, welche von Legoyt, Chef der statistischen Abteilung des betreffenden Ministeriums in Frankreich in den sechziger Jahren, herrührt [1]. Nach Legoyt findet sich die grösste Zahl der Thoren in Grossbritannien, Frankreich und Belgien, als den industriellsten Ländern. Dabei ist aber wohl zu berücksichtigen, dass in früheren Jahrzehnten in den genannten Ländern die Statistik auf einer höheren Stufe der Entwickelung stand als in Deutschland und in anderen europäischen Ländern. Idiotismus und Kretinismus herrschen in gebirgigen Gegenden, besonders im Alpengebiet, in Schottland und im äussersten Norden Europas, wo sich felsige Erhebungen finden. Das weibliche Geschlecht wird im allgemeinen weniger von Geistesstörung, besonders von Idiotismus, betroffen als das männliche; die Bewohner der Städte sind bei gleicher Bevölkerungszahl der Geistesstörung mehr ausgesetzt als die des Landes; das Umgekehrte findet aber bezüglich des Idiotismus statt. In bezug auf die Rassen lässt sich nur feststellen, dass die Juden im allgemeinen häufiger von Geistesstörungen betroffen werden als die mit ihnen lebende Bevölkerung anderen Ursprunges, dass die Schwarzen dagegen eine grosse Immunität geniessen, während sich anderseits unter ihnen mehr Idioten finden. Ueberall zeigte sich ein Ueberwiegen der Erkrankung der ärmeren Klassen; auch hatte die grössere Zahl keine oder nur ungenügende Schulbildung genossen. Einstimmig sind die offiziellen Zusammenstellungen in der Hervorhebung der relativen Immunität der Verheirateten und des beträchtlichen Kontingents der Nichtverheirateten (Erwachsenen), der Witwer und Witwen. Ebenso herrscht Uebereinstimmung darin, dass sich das Irresein nicht oft vor dem

[1] Legoyt, Sur la statistique de l'aliénation mentale en Europe et dans l'Amérique du Nord d'après les recensements spéciaux les plus récents. Bullet. de l'académie de méd. 28. 633—635. Nach einem Referat von Westphal im Zentralblatt f. d. med. Wiss. von Dr. L. Hermann. 1863, 25. Juli, Nr. 33, pag. 525, 526.

20. Jahr einstellt, und dass es sich im geraden Verhältnis zum Lebensalter entwickelt. Die nicht kongenitale Idiotie scheint etwas früher aufzutreten. Erblicher Einfluss unter den Ursachen des Irrsinns schwankt zwischen 60—80%. Die Mehrzahl der gezählten Thoren (in den Anstalten und im Hause) wurde für unheilbar gehalten, und zwar überwiegen im allgemeinen Manie (Tollwut) und allgemeine Verwirrtheit (Wahnsinn), die schwersten Formen des Irreseins. Epilepsie und Paralyse sind die häufigsten Komplikationen des Irreseins, und die kongenitale Idiotie spielt dabei eine grosse Rolle in der Statistik. Die bäuerliche Bevölkerung scheint am wenigsten Thoren zu haben, die Industrie mehr als der Handel. Im allgemeinen wird nur ein Dritteil der Irren in den Anstalten behandelt; fast die Gesamtheit der Idioten und Kretinen bleibt ohne Behandlung. Das Irresein ohne Komplikation scheint die Lebensdauer nicht sehr abzukürzen. Die Geistesstörung unter ihren beiden Hauptformen (Irresein und Idiotismus) scheint überall im Wachsen begriffen, aber die Zunahme des eigentlich sogenannten Irreseins (Folie) ist nicht überall merklich stärker als die der Bevölkerung, während sie in der Idiotie immer einen höheren Grad erreicht.

Dem Alter nach fällt die grösste Zahl der Wahnsinnigen in die Zeit zwischen dem dreissigsten und vierzigsten Jahr, wie es die Aufstellungen von W. Black und Haslam beweisen[1]. Hierin stimmt also die Statistik des Wahnsinns mit derjenigen des Selbstmordes überein, welcher nicht selten nur der Abschluss der traurigen Krankheit ist. Blödsinnig kann schon das Kind sein, aber wohl niemals oder äusserst selten wahnsinnig. Selbst Blödsinn hängt nicht immer von der Organisation des Körpers ab[2]. Die Beobachtungen, welche Greding und Perfect aufführen, sind wegen der Nebenumstände unglaublich und können mit Recht bezweifelt werden[3].

Bei der Beurteilung der somatischen und psychischen Ursachen des Wahnsinns ist auf alle Nebenumstände, auf Lebensverhältnisse, Zivilstand, Beruf, Beschäftigung, Vermögensverhältnisse, Gewohnheiten, Laster, Liebhabereien und nicht am wenigsten auf Geschlecht und Alter Rücksicht zu nehmen. Beim weiblichen Geschlecht spielt die Nymphomanie die allergrösste Rolle. Dass beim Mann die geschlechtlichen Funktionen so gut wie gar nicht in Betracht kommen, hat sehr naheliegende Gründe, welche hier einer Erörterung nicht bedürfen.

Es kann daher nicht in Verwunderung setzen, dass Hysterie zu den häufigsten Ursachen weiblichen Wahnsinns gehört, oft mit religiösen Wiedererweckungen verbunden. So gaben die Wiedererweckungen (revivals) auf Island und in anderen Gegenden Anlass zu einer interessanten Arbeit in einer englischen Zeitschrift[4]. Die psychischen Phänomene bieten in ihren prädisponierenden und erregenden Ursachen, in ihrem Verlauf und ihren

---

[1] Carus, Psychologie. Bd. II, S. 332.

[2] Beobachtung des Arztes in Maucharts Repertorium. 1801. VI, S. 121, 122.

[3] Gredings Medizinische Schriften. Teil I, S. 280. Perfect erzählt (Annals of insanity. Edit. III, Nr. 62) die Manie eines elfjährigen Knaben ohne bemerkbare Ursache und von einem rasendtoll geborenen Kinde, welches vier Tage nach der Geburt kaum vier Frauen regieren konnten. Vgl. auch: Thomas Arnold, Beobachtungen über die Natur des Wahnsinns oder der Tollheit. Aus dem Englischen von Joh. Chr. Ackermann. Leipzig 1784—1788. Zwei Bände. Im ersten Teil finden sich viele Beispiele von Religionsschwärmerei. Ferner: Vizenzo Chiarugi, Abhandlung über den Wahnsinn. Aus dem Italienischen. Drei Teile. Leipzig 1795.

[4] The Journal of Psychological Medecine and Mental Pathology. Edited by Dr. Forbes Winslow. London 1860. Heft 1.

Resultaten eine genaue Aehnlichkeit mit der gewöhnlichen Hysterie dar und sind als krankhafte Erscheinungen zu betrachten.

Fragt man nun nach den Mitteln zur Heilung der endemischen und epidemischen Geistesstörungen, so müssen diese sich aus der Statistik ergeben, durch welche man die ursächlichen Momente erkennt. Unter den rein physischen Ursachen spielt die Nahrung die erste Rolle. Moleschott sagt etwas einseitig: „Es ist eine Hauptfrage, welche die Menschheit immerdar an den Arzt wird richten müssen, wie man zu gutem und gesundem Blut gelangt. Und man mag die Frage spalten, wie man will, Alle, die sich mit ihr beschäftigen, sehen sich durch die Erfahrung genötigt, ausdrücklich und rücksichtslos oder verschämt und furchtsam zu bekennen, dass unser Denken, unsere Kinder, unser Lieben und unsere Macht abhängen von unserem Blut und von der Nahrung.“ Dieser Ausspruch bedarf insofern einer wesentlichen Berichtigung und Ergänzung, als Moleschott die erblich erworbenen Eigenschaften ausser Betracht lässt. Käme nicht die Erbschaft somatischer und psychischer Eigenschaften hinzu, so hätten die Aerzte leicht kurieren [1].

Sorge für das materielle Wohl des Volkes, vor allen Dingen für kräftige Ernährung und für möglichste Verminderung der Armut wird das erste sein, was zur Bekämpfung der Geisteskrankheiten geschehen muss. Damit aber ist nicht genug geschehen: man muss auch die Gelegenheitsursachen hinwegräumen. Diese sind die Trunksucht und das Geschlechtslaster. Wie man diese beiden Krebsschäden durch einfache Mittel, nämlich durch strenge Einführung der Polizeistunde und durch strengstes Verbot irgend einer Form von weiblicher Bedienung in den Wirtshäusern, auf ein geringes Mass zurückführen, ihnen also den endemischen Charakter nehmen kann, das habe ich bereits in einem früheren Abschnitt erörtert.

Die Behandlung der Irren wurde, namentlich seit den sechziger Jahren, immer mehr eine humane anstatt der früheren barbarischen. Man liess selbst den Tobsüchtigen so viele Freiheit, als sich nur irgend mit der Sicherheit der gesamten Anstalt vertragen wollte. Man sorgte für kräftige Nahrung, frische, gesunde Luft, Arbeit und Erholung. Im Jahre 1866 wurde in Hildburghausen ein Asyl für Geisteskranke eröffnet, welches nach diesen gesunden Grundsätzen eingerichtet und verwaltet wurde.

Wenn man nun einerseits durch vernunftgemässe psychische Einwirkungen namentlich diejenigen Kranken zu heilen sucht, bei welchen die Nervenerkrankungen durch seelische Einflüsse in erster Linie hervorgerufen schienen, so blieb doch anderseits die Aufgabe bestehen, auch materiell auf das Gehirn und auf das gesamte Nervenleben einzuwirken, besonders in solchen Fällen, wo die Seelenstörungen in erster Linie somatischen Ursprunges zu sein schienen. Um sich der Beantwortung dieser Frage zu nähern, bedurfte es aber einer genauen Kenntnis vom Bau des

---

[1] Im grossen und allgemeinen ist Moleschotts Ansicht ganz richtig. Aeussere Einflüsse, Boden, Klima, Nahrung, Wohnung, Kleidung und die Erbschaft der Eigenschaften von den Vätern bestimmen Kraft, Charakter, Befähigung eines Volks. Es ist nicht ohne Bedeutung, dass in England im Durchschnitt der Mensch 10 Lot Fleisch (nach Aufnahmen vor 1860) täglich verzehrt, in Deutschland nur 4—6 Lot, und dass das Mittel der Lebensdauer in England 40 Jahre, in Deutschland und Frankreich nicht viel über 30 Jahre beträgt, dass in England jährlich auf 45—50 Köpfe ein Todesfall eintritt, in Deutschland und Frankreich schon auf 40 Köpfe. In London und New York verzehrt im Durchschnitt der Mensch täglich $\frac{1}{2}$ Pfund Fleisch, in Paris nur $\frac{1}{6}$ Pfund, auf dem Lande in Frankreich noch weit weniger.

Gehirns und von der Funktion seiner einzelnen Teile — ein schwieriges Thema, dessen Lösung im wesentlichen der Zukunft vorbehalten bleibt.

Anfänglich hatte man von der äusseren Gestalt der Schädeloberfläche auf Eigenschaften der Seele zu schliessen gesucht. So entstand die Gallsche Schädellehre und die spätere Phrenologie, deren erste Spuren schon bei Galen vorkommen, welcher die günstigste Schädelform charakterisiert und zur Beurteilung Wachsabdrücke vom Schädel macht. So wollte man auch aus physiognomischen Eigentümlichkeiten auf Charaktereigenschaften schliessen. Aber die Physiognomik zeigte sich in den meisten Fällen ebenso trügerisch wie die Phrenologie, was ein wertvolles Zeugnis für die relative Freiheit der Seele ablegt. Wäre alles der Ausdruck physikalischer Notwendigkeit, so würde jede Leidenschaft im Antlitz stereotyp werden und leicht erkennbar bleiben. Aber der Mensch kann heucheln, d. h. durch seinen Willen einen naturgesetzlichen Zusammenhang scheinbar unterbrechen. Schon Lessing (Ed. Lachmann, Bd. 11 S. 740) warnt vor Schlüssen aus der Symbolik des menschlichen Körpers. Und sicher ist es, dass die ältere Physiognomik manche seltsame Blüte getrieben hat. So findet Lavater (3, 139) Duldung im Schädel des Ochsen[1]. Schon Galls Schädellehre erregte mannigfachen Widerspruch. Sehr treffend sucht Maass dieselbe zu widerlegen, indem er hervorhebt: Die Geistesvermögen sind kein Gegenstand der Beobachtung, sondern nur ihre Aeusserungen. Der Schluss von den Organen auf die Seelenvermögen ist ein erschlichener, denn es kann ja das grösste Vermögen für längere oder kürzere Zeit durch fremdartige Einflüsse gehindert sein, sich ganz oder überhaupt zu äussern. Die Phrenologie geht von der Voraussetzung aus, dass Schädelform und Gehirnform identisch seien, was aber keineswegs der Fall ist. Um zur wahren Erkenntnis der Beziehungen zwischen Geist und Gehirn zu gelangen, muss man den Bau des Gehirns selbst aufs genaueste kennen und dann an einzelnen Teilen experimentieren. Richardson wandte gegen Ende des sechsten Jahrzehnts die Wärmeentziehung durch Verflüchtigen von Aether zu diesem Zweck an, indem er auf diese Weise einzelne Teile des Gehirns erstarren machte und dadurch ausser Thätigkeit setzte. Durch Einschläfern der beiden Halbkugeln des Grosshirns werden Willenskraft, Reflexion und Empfindung gelähmt. Durch Erstarrung des kleinen Gehirns wurde das Versuchstier zu Sprüngen und Schritten nach rückwärts veranlasst, während es bei Erstarrung der gestreiften Körper mit sinnlosem Ungestüm nach vorwärts stürzte[2].

---

[1] Zur Schädellehre vgl. F. J. Gall, Prodromus über die Verrichtungen des Gehirns des Menschen und der Tiere (s. Deutscher Merkur von 1798). Froriep, Darstellung der neuen auf Untersuchung des Gehirns gegründeten Theorie der Physiognomik des Dr. Gall. Zweite Auflage. 1800. Kritische Darstellung der Gallschen Untersuchungen des Gehirns von W—r (Walther) 1802. Hagedorn, Beschreibung und bildliche Darstellung der vom Dr. Gall im Gehirn entdeckten Organe, 1803. Neue Darstellung aus der Gallschen Gehirn- und Schädellehre von Walther (in Bamberg), 1804. Dr. Gall, Vorlesungen über die Verrichtungen des Gehirns von H. G. C. von Selpert. Berlin 1805. Maass, Leidenschaften. Bd. I, S. 422 ff. Physiognomische Reisen, voran ein physiognomisches Tagebuch (Musäus). Altenburg 1779 und 1781. Zwei Bände. There ist no art, to find the minds construction in the face. Shakespeare, Macbeth. Akt 1, Szene 4 (Duncan). Fronti annulla fides. Juvenal. Sat. 2, 8.

[2] Vgl. Pathologie und Therapie der Geisteskrankheiten auf anatomisch-physiologischer Grundlage von J. L. C. Schröder van der Kolk, Prof. d. Physiol. zu Utrecht. Braunschweig (Vieweg & Sohn) 1863. Im Holländischen herausgegeben von Dr. F. A. Hartsen, deutsch von Theile. Vgl. auch die Anzeige von W. Krause, Göttinger gelehrte Anzeigen. 1863. St. 40, S. 1561 ff.

Seit der Zeit dieser Versuche hat die Nerven- und Gehirnphysiologie langsame, begreiflicherweise sehr langsame Fortschritte gemacht. Wir wollen ein Beispiel aus neuester Zeit hervorheben. Bei der Aphasie, d. h. der Unfähigkeit, seine Gedanken durch die Sprache mitzuteilen, obwohl dieselben klar und die Sprechorgane gesund sind, ist meistens die dritte Stirnwindung des linken Grosshirns, die sogenannte Brocasche, krankhaft verändert. Seltsamerweise können solche Kranke eine angefangene, ihnen von früher her bekannte Melodie zu Ende singen, ja sogar durch Mitteilung einiger Worte aus einem Liede werden sie in den Stand gesetzt, das Lied zu singen. Es bleibt also trotz der Unfähigkeit, sich sprachlich mitzuteilen, die musikalische Mitteilung bestehen. Von sprachlichen Mitteilungen waren solche für die Kranken am leichtesten wiederzugeben, welchen heftige oder leidenschaftliche Empfindungen zu Grunde lagen [1].

In den letzten zehn Jahren hat man leider mehr als je zuvor Anlass gehabt, sich mit religiösen Wahnsinnsepidemieen zu beschäftigen. Das Elsass war gesegnet mit Marienerscheinungen; es wurden Wallfahrten nach Lourdes und nach Marpingen im Münsterschen, wo vom Juli 1876 bis zum September 1877 eine Muttergotteserscheinung spukte, unternommen. Im Dorfe Dietrichswalde im Kreis Allenstein behauptete ein kleines Mädchen, die heilige Jungfrau sei ihr zuerst im Traum, dann im Gebet erschienen. Der Pfarrer des Ortes gestaltete diese Kinderphantasie zu einer Offenbarung. Die Masuren wallfahrteten fortan zu dem Ahornbaum, auf welchem die Madonna gesessen haben sollte. Auguste Schaffrinske, das gottbegnadete Kind, wurde der Anlass, dass tausende und abertausende wahnsinniger Menschen zum Wunderbaum pilgerten, der als eine Art von Fetisch diente. So war aus der höchsten Religion, der Religion des Herzens und der Liebe, eine der allerniedrigsten Formen abergläubischer Anbetung, nämlich ein Fetischismus, geworden. Auguste Schaffrinske hatte das Glück, zu einer national-polnischen Madonna erhoben zu werden, einer zweiten Jeanne d'Arc, aber im letzten Vierteil des neunzehnten Jahrhunderts und ohne die kriegerische und vaterländische Begeisterung der Johanna von Orleans.

Fragen wir nun nach den Methoden, welche die Lehre von den Geisteskrankheiten in Zukunft einzuschlagen hat, so ist von vornherein klar, dass der Weg ein doppelter ist. Mit einer möglichst genauen anatomischen und experimentellen Erforschung des Baues der einzelnen Teile des Gehirns und der Funktionen desselben ist die psychologische Erforschung des normalen und abnormen Geisteslebens unerlässlich [2].

Bei der Erforschung der psychischen Vorgänge und ihrer Beziehungen zum Gehirn ist vor allen Dingen Rücksicht zu nehmen auf die drei Arten der Seeleneindrücke: Erkenntnisvorstellungen, Empfindungsvorstellungen und Willensvorstellungen. Diese drei Seeleneindrucksformen müssen sich auch im kranken Seelenleben wiederspiegeln. Man wird also Erkenntnisverirrungen, Empfindungsverirrungen und ethische Verirrungen oder Thatverirrungen zu unterscheiden haben und deren Beziehungen zum Gehirn und zur Gehirnthätigkeit aufsuchen müssen. Erkenntnisverirrungen können wir als Wahnsinn, Empfindungsverirrungen als Gemütskrankheiten und

[1] Humboldt. 1888. S. 395.

[2] Die neuere Lehre von den Funktionen des Gehirns ist viel zu neu und in zahlreichen Punkten viel zu unsicher, als dass wir ihr hier ausführlich gerecht werden dürften. Wer sich über den gegenwärtigen Stand dieser Frage zu unterrichten wünscht, dem empfehlen wir ein gediegenes kleines Werk: J. V. Rohon, Bau und Verrichtungen des Gehirns. Heidelberg (C. Winters Universitätsbuchhandlung) 1887.

Thatverirrungen als Verbrechen bezeichnen. Eine Erkenntnisverirrung oder eine Form des Wahnsinns ist z. B. die Astrologie[1]; ebenso der Hexenglaube. Es ist bekannt, dass die meisten Weiber, die man als Hexen anklagte, selbst an ihre Hexennatur glaubten. Das war freilich nicht der Fall bei jener armen, hochbejahrten Frau in Borek im Posenschen[2]. Der Polizeidiener hatte ihr wegen verbotenen Hütens auf einem fremden Grundstück ihre Kuh eingetrieben, und sie begab sich am 14. August in der Mittagsstunde aufs Rathaus, um vom Bürgermeister die Kuh, ihr einziges Vermögen, zurückzuverlangen. Im Rathaus wohnt auch der Polizeidiener, welcher mit einem jener abergläubischen Weiber verheiratet, welche in jeder alten Person eine Hexe erblicken. Mit grossem Jammergeschrei bat diese den Bürgermeister, man möge doch die Hexe hinausbringen, wenn man nicht das grösste Unheil über das Haus heraufbeschwören wolle, ja, man möge wenigstens die „Schwemme“ mit ihr vornehmen, um zu sehen, ob sie unschädlich sei. Als der Bürgermeister sie ernstlich zurückwies, holte sie aus der Apotheke Teufelsdreck (Asa foetida) und räucherte damit die Stube, in welcher sich der Bürgermeister und die alte Frau befanden. Nach dieser alten Hexenprobe ist eine Person, welche diesen unausstehlichen Gestank nicht aushalten kann, entschieden verdammt. Natürlich entfloh die Alte und auch der Bürgermeister diesem Wohlgeruch, und die rasende Polizeidienersfrau erklärte nun, dass der Bürgermeister mit der Hexe in Verbindung stehe. Es entstand auf dem Markt ein Menschenauflauf. Viele schlossen sich dem abergläubischen Weib an, und nur die Energie des Bürgermeisters schützte die Alte gegen Misshandlungen.

Aehnlich verhielt es sich nicht selten mit den Goldmachern[3].

Eine Erscheinung, welche wohl lediglich als Hyperästhesie erklärt werden kann, besteht darin, dass man im Schlaf oder in gewissen Krankheiten oder bei besonders aufregenden Gelegenheiten in einer bestimmten Richtung ungewöhnliche Geistesgaben entwickelt. Mancher Dichter verdankt einem lebhaften Traum seine besten Gedichte, mancher Maler, Bildhauer oder Architekt seine besten Entwürfe, mancher Gelehrte seine besten Gedanken. Tissot bespricht diese Erscheinung gründlich, indem er sagt[4]: „Man hat einen jungen Menschen gesehen, dem sein Lehrmeister niemals etwas hatte beibringen können, der das Adjektivum mit dem Substantivum nicht verbinden konnte, und nach einigen Tagen, nachdem er von einem bösartigen Fieber befallen worden war, ohne Anstoss lateinisch reden, Dinge sagen, die er nie gewusst hatte und Begriffe entwickeln konnte, die vorher gar keinen Eindruck auf ihn gemacht hatten[5]. Huart redet von

[1] Vgl. G. Dan. Morhof, Polyhist. philos. lib. III, § 2, p. 453. Augustinus Confess. IV, cap. 3, und VII, cap. 6. Ad inquisit. Januarii II, ep. 55, cap. 7, 8. De doctrina Christiana II, cap. 21—24. De genesi ad litteram II, cap. 17. De civitat. Dei V, cap. 1—8. Agrippa, De incertitudine et vanitate scientiarum, cap. 31. Joh. Chr. Sturm, Wahrhafte und gründliche Vorstellung von der lügenhaften Sternwahrsagerei. Koburg 1722. Sect. 1, cap. 1, pag. 2, 3. Falschheit der neuen Propheten. Altenburg 1751. p. 14, not. n, ferner p. 20, not. 9.

[2] Berliner Volkszeitung v. 19. Aug. 1862.

[3] Ueber Goldmacher und ihre Kunst vgl. Lessing, Edit. Lachmann. Band XI, p. 294 ff.

[4] Tissot, Abhandlung über die Nerven und ihre Krankheiten. Deutsch von J. Chr. G. Ackermann. Bd. II. T. 1. S. 259—263. Leipzig 1781. Er sagt, dass in diesem Zustand die Seelenkräfte, insbesondere das Gedächtnis, so sehr erhöht seien, dass der Kranke mehr Kenntnisse hat, als man bei ihm vermuten sollte.

[5] Medicina Septentrionalis collatitia. Tom I, pag. 88.

einem sehr dummen Bauer, den Gehirnentzündung ausnehmend beredt machte, und von einem Edelknaben eines vornehmen Spaniers, der von sehr beschränkten Einsichten und sehr unwissend war und der durch eine Krankheit die schönsten Einsichten in die Staatswissenschaft erhielt [1]. Fernelius berichtet von einem sehr unwissenden Edelknaben Heinrichs II., welcher in einer Krankheit gut griechisch redete. Erasmus hörte, dass ein Italiener in einem Anfall von einer Krankheit deutsch redete. Tissot sah im Jahre 1766 eine gemeine unverheiratete Weibsperson von 24 Jahren, vom gemeinsten Verstande, welche häufig starken Zuckungen unterworfen war, die sehr verschiedene Wirkungen hervorbrachten. Zuweilen verblieb sie nach denselben in einer drei bis vier Tage anhaltenden vollkommenen Schlafsucht, zu anderen Zeiten blieb nach den Anfällen eine erstaunlich grosse Beweglichkeit der Zunge, starke Einbildungskraft und ein erstaunliches Gedächtnis zurück; ihren Unterredungen mischte sie viele grossartige Ideen und auffallende Bilder bei; sie sagte viele prosaische Stücke und französische Verse her; sie redete sogar zuweilen, aber selten und wenig, lateinisch; nach einigen Tagen verfiel sie wieder in ihren natürlichen, sehr eingeschränkten und ungelehrten Zustand. Bei dieser Person war weder Betrug, noch Eigennutz, noch Absicht auf etwas im Spiel; sie war ein armes Mädchen von ehrlichen Eltern, welche nicht die Absicht hatten, aus dem Unglück ihrer Tochter Gewinn zu ziehen. Bei Wepfer kommt eine Beobachtung von einem jungen Mädchen vor, das in den Anfällen eines krankhaften Irreredens in ihm unbekannten Sprachen Lieder sang, welche es vorher nicht gelernt hatte [2]; und man hat Beispiele von dummen Leuten, die im Irrereden richtig urteilten, sich beredt ausdrückten und über Gegenstände, die ihnen vorgelegt wurden, sehr gute Verse machten [3].

Allen diesen und ähnlichen Thatsachen liegen weder Wunderwerke noch Zauberei zu Grunde. Die blosse durch die Krankheit bewirkte Anlage des Sensoriums verursacht alle diese Wirkungen. Vorher erhaltene schwache Eindrücke, welche in einem wenig beweglichen Sensorium keine Wirkung hervorbringen konnten, erlangen neue Stärke, weil das Sensorium eine feinere, leichtere, beweglichere Organisation erhält; sowie ein Gewicht, welches eine verrostete Maschine nicht in Bewegung setzen konnte, dieselbe in die grösste Bewegung versetzt, wenn sie wieder glatt gemacht worden ist. Alles, was der Schüler, was die Edelknaben im Verlauf ihres Unterrichts gehört hatten, hatte keinen so starken Eindruck auf sie gemacht, um ihnen gegenwärtig zu bleiben; durch die Veränderung aber, die sich in ihrer Organisation ereignet hatte, wurden diese schwachen Spuren wieder wirksamer. Mit der erwähnten Jungfrau ist es ebenso. Die abgebrochenen Stücke, welche sie in den Häusern, wo sie gedient hatte, gehört haben mochte; die lateinischen Redensarten, welche sie in dem Zimmer, wo Unterricht in dieser Sprache gegeben wurde, bei gelegentlichen Berufsarbeiten in demselben gehört hatte; einige poetische Stücke, welche sie unter den nämlichen Umständen vernommen hatte; Gebete, die man ihr hatte bei-

---

[1] Examen des esprits. Chap. 4 u. a. a. O.

[2] Observat. 115, pag. 517.

[3] De St. André, Lettres sur la magie, pag. 36. Die meisten und auffallendsten Beispiele dieser Art sind freilich eine Frucht einer feinen Spitzbüberei. Wie schlimm oft Besessene, welche fremde Sprachen redeten, bestanden sind, zeigt Hauber an vielen Stellen seiner Bibliotheca et acta magica.

bringen wollen, die sie aber nicht behalten hatte, und welche sie auch nach überstandenem Anfall nicht mehr hersagen konnte und Stellen aus Predigten drängten sich nun mit Recht in den Vordergrund. Die Kranke des Wepfer hatte alle Lieder, welche sie im Delirium sang, singen hören, aber die Spuren, welche sie zurückgelassen hatten, waren vor der Krankheit nicht hinreichend gewesen, um sie daran zu erinnern. Zuweilen konnten auch diese scheinbar so wunderbaren Wirkungen dadurch hervorgerufen werden, dass die grosse Schüchternheit hinweggenommen wurde, welche alle Seelenkräfte durchaus niederdrückt und ertötet, und dass an deren Stelle jene Herzhaftigkeit trat, welche sie entwickelt, belebt und schafft. Tissot lernte einen neunzehnjährigen Fremden kennen, welcher Genie, Kenntnisse und gute Denkungsart besass, aber dabei kalt, furchtsam, still und hypochondrisch war, wenig redete, nichts erzählte, nie lachte und bei der Genesung von einem sehr langwierigen, bösartigen Fieber ganz besonders lebhaft, lustig und gesprächig wurde. Er sprach mit Feuer und Festigkeit viel und richtig und war äusserst munter.

Unter den Erkenntniskräften ist für den Menschen die gefährlichste die Phantasie; Musiker, Maler, Dichter, mit einem Wort, alle Künstler sind vor anderen der Gefahr ausgesetzt, in Wahnsinn zu verfallen [1].

Der ungeübte oder schwache Verstand hat daran nicht genug, sich die Worte, an welche er seine Gedanken knüpft, durch die Einbildungskraft vorzuhalten; er muss sie mehr oder minder laut aussprechen, und um so mehr, je mehr er seine Gedanken zusammennehmen will. Daher findet man bei Blödsinnigen und Dummen den Hang, mit sich selbst zu reden. Dass sie sich demselben meistens nur da überlassen, wo sie allein zu sein glauben, liegt in einer scheinbaren Unschicklichkeit. Wenn sie auch im Beisein anderer für sich selbst reden oder murmeln, so rührt es daher, dass sie für den Augenblick die Gesellschaft, in welcher sie sich befinden, vergessen [2].

Einen merkwürdigen Fall von Monomanie erzählt C. C. Schmid von einem Wettermacher von Profession: In N. lebt gegenwärtig ein Mensch von ungefähr 36 Jahren, welcher über alle Angelegenheiten des Lebens richtig denkt, seine geringen Geschäfte sehr pünktlich und ordentlich versieht, dabei aber das Wetter regieren zu können glaubt. Er ist mager von Person, aber sehr gesund und das bei einer Lebensart, welche nichts weniger als ein Beispiel von guter Diät ist. Er erwirbt sich nämlich seinen geringen Unterhalt mit Abschreiben, mit Führung von Rechnungen und mit Unterricht, welchen er Kindern im Schreiben, Rechnen und im Christentum gibt. Die Zeit also abgerechnet, welche er zur Lenkung der

---

[1] Muratori, Ueber die Einbildungskraft. Zweiter Teil, S. 48. Pinel, Ueber die Manie, III, Abschnitt IV, S. 120 der deutschen Uebersetzung. „Wenn man die Register des Irrenhauses zu Bicètre durchsieht, so findet man darin viele Priester und Mönche, wie auch Landleute durch eine furchtbare Schilderung der Zukunft verrückt; es sind Künstler verschiedener Art, Maler, Bildhauer, Musiker, einige von ihren eigenen Produktion entzückte Versmacher, eine Menge von Advokaten und Prokuratoren aufgezeichnet; man trifft aber darunter keine von denjenigen Menschen, welche beständig ihren Verstand üben, folglich keine Naturkundigen, keine geschickten Physiker, Chemiker oder Mathematiker.“ J. Chr. Hoffbauer, Psychische Untersuchungen über den Wahnsinn. S. 142, 143.

[2] Hoffbauer, Die Psychologie etc. S. 84. Ein auffallendes Beispiel blödsinniger Verstandesschwäche war der Herr von Brancas, welcher unter dem Namen Menalk mit seinen lächerlichen Streichen von La Bruyère (Charact. Tom II, chap. XI) verewigt ist.

Witterung in freier Luft, also herumwandelnd, zubringt, sitzt er in einem kleinen Dachstübchen [1].

Er traut nicht bloss sich selbst Einfluss auf die Witterung zu, sondern er glaubt auch, dass verschiedene Verrichtungen der Menschen Bezug auf das Wetter haben, und dass, weil man dieses nicht glauben will, aus Unwissenheit und Verkehrtheit die albernsten Streiche geschehen. Diese Thorheiten nun wieder gut zu machen und die Sache ins Gleichgewicht zu bringen oder in demselben zu erhalten, hält er nun für seine Pflicht und für sein eigentliches Berufsgeschäft. Seine Handlungen werden daher entweder durch das bestimmt, was andere thun, indem er diese teils unterstützt, teils ihnen entgegenarbeitet, oder er richtet sich nach seinen eigenen Wünschen und nach den Wünschen anderer. Was er für Wetter will oder was andere sich von ihm ausbitten, das sucht er zu bewirken, und das hofft er auch ganz sicher bewirken zu können, wenn die Gegenmachinationen nicht gar zu stark sind. Der Mann ist durchaus ehrlich und erhält für seine Bemühungen um das Wetter keinerlei Belohnung. Er bietet auch seine Dienste nicht an, prahlt nicht mit seiner Geschicklichkeit, leugnet sie aber auch nicht ab, wenn er darum befragt wird, sondern erzählt mit aller Unbefangenheit, was man wissen will, und antwortet denen, die sich verwundern, dass eine so gemeinnützige Kunst nicht von mehreren erlernt werde, gerade wie Newton antwortete, wenn man die Tiefe seiner Naturerkenntnis bewunderte: es käme bloss daher, weil er die Dinge anhaltender und schärfer beobachtet hätte als andere. Auf die Frage, ob er nicht etwas von seiner Kunst durch den Druck bekannt machen wollte, erwiederte er, es würde nichts helfen, die Leute würden ihm nicht glauben, besonders aber würden ihn die Theologen des Aberglaubens beschuldigen. Und in der That, setzte er hinzu, klingt vieles auch lächerlich in den Ohren dessen, der gar nichts von der Sache versteht, und ist auch wirklich unbegreiflich, allein es ist doch einmal so.

Sein System und seine Operationen bestehen nun kurz in folgendem. Häufiger Genuss des Schöpsenfleisches, das Tragen hellblauer Kleider, das Streuen und Scheuern mit Sand macht trocken. Ebenso haben die Figur des Kreuzes und die Querschnitte, welche die Bäcker an vielen Orten mit den Fingern auf das Brot zu machen pflegen, eine zerteilende Kraft.

Darauf, sagte er oft, sollte die Polizei auch um der Armen willen sehen, denn es sei fast unmöglich, sich an solchem Brote satt zu essen. Er selbst isst auch durchaus solche gefurchte Brote nicht, sondern er läuft entweder an einen anderen Ort hin, wo man andere Figuren auf das Brot macht, oder kauft sich ein Pfennigbrötchen, in welches nur eine Grube mit dem Finger gemacht wird. Er rühmt, dass dieses weit nahrhafter und für die Armen zuträglicher sei. Soll Regen kommen, so wirkt er dem Essen des Schöpsenfleisches, dem zerteilenden Brot, dem Sand u. s. w. dadurch entgegen, dass er allerlei Kräuter des Morgens um vier Uhr stillschweigend holt, sie in seiner Stube ins Wasser setzt oder im Keller in Sand vergräbt. Hält aber der Regen zu lange an, so ist sein Mittel gegen das Wasserzeichen am Zifferblatt des Kirchturms (bekanntlich bezeichnen die Chemiker das Wasser mit einem Triangel, welches dem römischen V

[1] Karl Christian Erhard Schmid, Psychologisches Magazin. Bd. III, S. 82—89. Jena 1798. Bemerkungen über einen Wettermacher. Ein Beitrag zur angewandten Seelenlehre.

also ähnlich ist), gegen einige Farben, welche die Feuchtigkeit befördern, so z. B. Dunkelblau, und gegen andere derartige Einflüsse auf die Witterung, dass er mit der brennenden Tabakspfeife um die Stadt herumläuft, gewisse Kräuter sammelt und auf den Ofen legt, Schöpsenfleisch isst und dergleichen mehr.

Teils, weil ihm langes Schlafen nicht wohl bekommt, teils, weil er in Betten nicht liegen kann, teils aber auch, um den Herrscherstab nicht zu lange aus der Hand zu legen, schläft er nie länger als vier Stunden in der Nacht, und zwar im Lehnstuhl sitzend, des Winters mit alten Röcken bedeckt und am warmen Ofen. Beim Vollmond und zunehmenden Mond schläft er weniger, beim abnehmenden mehr. Alsdann nimmt auch er ab, wie er versichert, weswegen er auch zu dieser Zeit mehr essen und schlafen muss. Aber beim zunehmenden Mond glaubt er ebenfalls zuzunehmen. Kreuze kann er durchaus nicht leiden und ist daher unter anderem auch nicht zum Notenabschreiben zu bringen.

Seine Kost ist, zum Teil seiner Armut wegen, schlecht; doch verdirbt er auch das Wenige, was er geniesst und sich selbst zubereitet, mit den der Witterung und Oekonomie wegen beizumischenden Bestandteilen. So giesst er zuweilen Bier in die Speisen, weil er dann, nach seiner Versicherung, die Nahrungskräfte derselben um das Zweifache erhöht, oder mischt eine Art feinen Thons unter dieselben, statt der Butter, wie er sagt. Denn dieser Thon ist, nach seiner Versicherung, wenn er ausgewaschen ist, so rein und so fett wie die beste Butter und könnte, unter die Seife gemischt, diese viel wohlfeiler machen, wenn nicht die Seifensieder ihren Vorteil bei teurer Seife fänden.

Auch dem Einwurf, dass er mit seiner Wetterkunst der Vorsehung in das Werk greife, begegnete er oft mit dem Beispiel der Blitzableiter und berief sich übrigens auf seine Rechtschaffenheit und Herzensfrömmigkeit. In der That, setzte er von freien Stücken hinzu, würde ich auch öfter in die Kirche gehen, wenn die Geistlichen lieber ihre Zuhörer über Lebenspflichten unterrichten wollten, als dass sie jahraus, jahrein über Sachen predigen, die man schon seit den Kinderjahren aus dem Katechismus auswendig weiss.

Ungerechtigkeit, sie geschah ihm oder einem anderen, empfindet er äusserst tief, und er beleidigt durchaus niemanden, sondern hilft, wo er kann. Leidenschaftliche Ausbrüche, besonders das Fluchen, böses Beispiel, welches Eltern den Kindern geben, liederliches und geschäftsloses Leben hasst und flieht er. Er will, sobald es sich nur thun lässt, eine Stellung, welche ihm doch ordentlich bezahlt wird, aufgeben, weil er nicht länger ansehen kann, wie die Eltern ihre Kinder durch Inkonsequenz und allerlei fehlerhaftes Betragen verderben. Seine Ehrlichkeit ist musterhaft, und die Unterstützung, welche er seiner alten armen, einige Meilen von ihm entfernt lebenden Mutter vierteljährlich zuträgt, verschafft ihm Hochachtung.

Jeder Wahnsinn, selbst der aus seelischem Anlass entstandene, setzt eine krankhafte somatische Anlage voraus; sonst wäre es unerklärlich, warum ein Wahngebilde oft plötzlich mit furchtbarer Heftigkeit zum Vorschein kommen könnte, durch einen an und für sich ganz geringfügigen Anlass angeregt. Eon de l'Etoile, ein bretagnischer Edelmann im zwölften Jahrhundert, bildete sich ein, der Richter der Lebendigen und der Toten zu sein, und sammelte sich Anhänger, welche er Apostel und Engel nannte. Die Veranlassung zu diesem Wahn gaben die Worte: „Per Eum, qui venturus est, judicare vivos et mortuos," welche Eon in der Kirche in einer

Exorzisierformel hörte. Denn er glaubte, dass hier niemand anders als er gemeint sein könne [1].

Sehr gewöhnlich ist der Wahnsinn, eine Monomanie, ein Einzelwahn, d. h. der Kranke glaubt eine ihn lebhaft beschäftigende Vorstellung bis ins äusserste Extrem verwirklicht. So bildet sich der vom Grössenwahn Ergriffene infolge von Zurücksetzungen und Kränkungen, welche ihm widerfahren sind, ein, er sei König, Kaiser, Papst oder der liebe Gott. Ein Habsüchtiger, welcher in seinen Vermögensverhältnissen zurückgekommen ist, glaubt Millionär zu sein [2], ein verschmähtes, mannstolles Weib glaubt sich vermählt u. s. w. Menschen mit einem derartigen Einzelwahn sind im übrigen oft sehr kluge und vernünftige Leute. Ein auffallendes Beispiel von richtigem Urteil eines Wahnsinnigen dieser Art erzählt Muratori (Ueber die Einbildungskraft, Teil II, S. 9). Ein Jesuit namens Sgambari, welcher sich in den Kopf gesetzt hatte, Kardinal zu sein, und welchem jeder, der ihm schmeicheln wollte, den Eminenztitel geben musste, räsonnierte über den Wahnsinn so gründlich wie möglich. Der Pater Provinzial, unter welchem er stand, gab sich nämlich um so mehr Mühe, ihm seine ihn lächerlich machende Idee auszureden, je mehr Sgambari seiner Gelehrsamkeit wegen geschätzt wurde. Sgambari hört den Provinzial ruhig bis zu Ende an. Dann antwortet er: „Sie halten mich entweder wirklich für einen Narren oder nicht. Im letzteren Fall thun Sie mir grosses Unrecht durch solche Reden; im ersteren Fall weiss ich nicht, wer von uns beiden der grösste Narr wäre, ich oder Sie, da Sie einen Narren durch ein solches Räsonnement zurechtweisen wollen." — Ein nicht minder merkwürdiges Beispiel der Verbindung des Wahnsinns mit einem tiefblickenden Verstand ist der berühmte Dichter Tasso [3].

Gewisse physikalische Probleme unlösbarer Natur haben schon manchen sonst klaren Kopf um den Verstand gebracht. Pinel [4] erzählt von einem der berühmtesten Uhrmacher von Paris, welcher sich die Chimäre von einem Perpetuum mobile in den Kopf setzte und mit unerschütterlicher Ausdauer daran arbeitete. Daraus entstand für ihn Schlaflosigkeit, zunehmende Spannung der Einbildungskraft und bald darauf durch Mitwirkung des wiederholten Schreckens, welchen die Stürme der Revolution in ihm hervorriefen, wirklicher Wahnsinn. Sein Irresein zeichnete sich durch einen besonderen Umstand aus. Er glaubte nämlich, sein Kopf sei auf dem Blutgerüst gefallen, man hätte denselben mit den Köpfen vieler anderen Schlachtopfer zusammengeworfen, und die Richter hätten zufolge späterer

[1] Richerz Muratori. Zweiter Teil. S. 58. J. Chr. Hoffbauer, Psych. Untersuchungen über den Wahnsinn. S. 111.

[2] Man wird sich der Geschichte des Bankiers erinnern, welche vor kurzem die Zeitungen durchlief. Derselbe war infolge eines Bankerotts wahnsinnig geworden und begab sich zu einem Berliner Bankgeschäft, um eine Billion zu wechseln. Auf der Fahrt zur Irrenstation wollte er dem ihn geleitenden Schutzmann eine halbe Million schenken und ebenso sollte der Irrenarzt eine halbe Million erhalten.

[3] Hoffbauer, Die Psychologie u. s. w. S. 103, § 86, Anm. Nicht selten findet man, sogar bei ungebildeten Leuten, vollständig klare Erkenntnis ihres Zustandes während gesünderer Perioden. Zu Meyer in Hamburg kam einst eine Frau mit der Bitte um Aufnahme ins Irrenhaus, indem sie sagte: „Ach, Herr Dokter, mi is nich ganz richtig in'n Kopp." Bei der Untersuchung und Beobachtung stellte sich wirklich heraus, dass sie an periodischem Wahnsinn litt. Es ist das ein Analogon, wie wenn man bei einem ängstlichen Traum sich damit zu trösten sucht: „Es ist eben alles nur Traum."

[4] Abhandlung über die Magie, II, Abschn. XI, S. 78 der deutschen Uebersetzung.

Reue über ihr grausames Urteil die Köpfe hervorgesucht, um jeden mit seinem Rumpf wieder zu verbinden, man habe aber aus Versehen den Kopf eines seiner Unglücksgefährten auf seine Schultern gesetzt. Die Idee von dieser Verwechselung beschäftigte ihn Tag und Nacht und bewog seine Anverwandten, ihn der Kur der Wahnsinnigen im Hôtel de Dieu zu unterwerfen. Er wurde in der Folge ins Irrenhaus von Bicêtre gebracht. Nichts glich damals seiner Thorheit und den lärmenden Ausbrüchen seines Humors; er sang, schrie, tanzte; und da ihn sein Wahnsinn zu keiner gewaltthätigen Handlung verleitete, so liess man ihn frei im Hospital herumirren, um sein tumultuarisches Aufbrausen gleichsam auszuschnauben. „Seht meine Zähne!“ wiederholte er beständig. „Die meinigen waren sehr schön, und diese da sind faul; mein Mund war gesund, und dieser da ist unrein. Welcher Unterschied zwischen diesen Haaren und jenen, die ich vor der Auswechselung meines Kopfes trug [1].“

Ein Gelehrter lebte nach van Swieten in der Einbildung, seine Beine seien von Glas, daher getraute er sich nicht, fest aufzutreten [2]. Er liess sich daher aus seinem Bette, welches er fast beständig hütete, an jeden anderen Ort tragen, wohin er wollte. Einst, als er sich so hatte an den Ofen tragen lassen, wirft die Magd, welche gerade Holz herbeigetragen hatte, dieses zu jählings hin. Er erschrickt hierüber, um so mehr, da er um seine gläsernen Füsse besorgt wird, und zankt mit ihr. Die Magd, welche der wunderlichen Laune ihres Herrn längst überdrüssig sein mochte, erbosst hierüber und wirft ihm ein Stück Holz gegen die Füsse. Hierüber aufgebracht, springt er auf und verfolgt die Magd, um sich zu rächen. Indessen sah er, dass er auf seinen Füssen gehen könne, und war von seinem bisherigen Wahne frei.

Eine sehr häufige Form des Irreseins ist der Verfolgungswahnsinn. Ein junger Mensch bildete nach Pinels Erzählung sich ein, man trachte ihm mit Gift nach dem Leben. Er ass nichts, als was er heimlich aus der Küche entwenden konnte [3]. Matthias Klug, dessen Geschichte aus Morizens Magazine [4] bekannt ist, hatte sich in den Kopf gesetzt, gegen den König Friedrich II. von Preussen oder gegen dessen religiöse Ansichten ein Buch verfasst und dadurch sich des Königs Ungnade und Verfolgung zugezogen zu haben. Der eine wie der andere hing unstreitig einer ihn ängstigenden Vorstellung nach, allein nur, um einem ihn scheinbar bedrohenden Uebel zu entgehen [5].

Gemütskrankheiten sind wie der Wahnsinn meistens durch eine körperliche Anlage begünstigt und kommen infolge seelischer Leiden oder Aufregung, bald plötzlich, bald allmählich zur Entwickelung. Den höchsten Grad von Sinnlichkeit und Leichtsinn schildert Hume [6] im Charakter des Herzogs von Buckingham, des Günstlings Karls I., mit folgenden Ausdrücken: „Beim geringsten anscheinenden Vorteil vergass er, was er seiner Ehre schuldig war; dem kleinsten Vergnügen opferte er sein Interesse auf. Der unwichtigste Einfall konnte machen, dass er das Vergnügen fahren

[1] J. C. Hoffbauer, Psycholog. Unters. über den Wahnsinn. S. 190, 191.

[2] Commentarii in Boerhavi Aphorismos. 1113, p. 510. Arnold. Erster Teil, S. 134. Hoffbauer a. a. O., S. 245.

[3] Untersuchungen über die Krankheiten der Seele. Erster Teil, S. 310.

[4] Bd. I. St. 1, S. 7 ff.

[5] Hoffbauer a. a. O., S. 98.

[6] J. G. H. Feder, Untersuchungen über den menschlichen Willen. Zweiter Teil, S. 513, § 133.

liess. Er hatte alle Vorteile des Glücks, der körperlichen Schönheit und des Witzes. Sein Leichtsinn machte ihn zuletzt so unfähig zu schaden, als er ihn vorher ungeneigt gemacht hatte zu nützen (Hist. VI., 201).

Bei allen Geisterverirrungen wird die Wahnvorstellung keine gleichgültige, sondern eine angenehme oder unangenehme sein, denn eine gleichgültige Vorstellung würde sich des Irren nicht dergestalt bemächtigen, dass es unmöglich wäre, ihn von der Ungereimtheit derselben zu überzeugen. Thrasylaus, dem in seiner Einbildung alle Schiffe im Piräeus gehörten, hing an einer ihm angenehmen Vorstellung. Der Maler, welcher Fürst zu sein glaubte, ingleichen auch Sgambari; sie alle hingen an einer ihrer Eitelkeit oder ihrem Stolz schmeichelnden Vorstellung. Thrasylaus nahm die im Piräeus einlaufenden Schiffe in Empfang, entliess die abgehenden, nannte die im Hafen liegenden Schiffe her; und alles dieses that er mehr, um sich an dem Gedanken seines eingebildeten Reichtums zu weiden, als die Geschäfte auszurichten, welche ihm die gehörige Verwaltung seines Reichtums würde auferlegt haben. Ueberhaupt war er der glückliche Mann, welcher zwar alle Annehmlichkeiten seines Reichtums genoss, aber von allen drückenden Sorgen, welche derselbe so oft erregt, frei war. Die glückliche Ankunft eines Schiffes machte ihm lebhafte Freude; eines Verlustes, welchen er erlitt, achtete er nicht [1].

Sehr häufig werden Gefühlshalluzinationen durch körperliche Zustände bedingt. Viele Amputierte fühlen, wie das amputierte Glied nach und nach immer kürzer wird, indem die äussersten Teile, Hand oder Fuss, ganz an den Amputationsstumpf herangerückt sind; kurz, die dazwischen liegenden Teile verlieren sich allmählich aus dem Bewusstsein, während das Bewusstsein von Hand und Fuss noch bleibt [2]. Bartholini erzählt von einem Mann, welcher eine spannende Geschwulst an der Nase hatte, derselbe habe sich eingebildet, seine Nase sei zu so ungeheuerlicher Grösse herangewachsen, dass er dem Publikum aus dem Wege gegangen sei, damit seine Nase nicht gestossen werde [3].

Gemütsbewegungen werden eine Gemütskrankheit um so leichter veranlassen, je plötzlicher sie entstehen. Der Grammatiker Artemidor erschrak über ein Krokodil, welches er unerwartet sah, so heftig, dass er sich einbildete, das Tier habe ihm seinen linken Fuss und seine linke Hand abgebissen [4].

Gemütskranke Personen, sogenannte Hypochondristen, fürchten oft, zu gewissen Handlungen hingerissen zu werden, derentwegen man sie für verrückt halten würde, und suchen sich daher selbst Hindernisse in den Weg zu legen oder die Veranlassung zu solchen Handlungen zu entfernen [5].

[1] Hoffbauer a. a. O., S. 95—97, 103. Thrasylaus, Phytodori filius, hac insania correptus fuit, ut aestimaret esse suas, quaecumque naves in Piraeum appellarent, illas recenseret, dimitteret, deduceret, in portum subeuntes exciperet, tanto gaudio exciperet quam si dominus earum mercium esset; de his, quae perierant, nihil requireret, de his, quae allata et salva fuissent, vehementer gauderet, sic multa voluptate vitam agens. Athenaeus Deipnosophist. Libri XII, in einer Uebersetzung, welche Arnold (T. 1, S. 144) anführt.

[2] Subjektive Heterotropie der Gliedmassen von Guéniot. Journal de la Physiologie (XV) IV, pag. 416, Juillet 1861. Auszüglich in Schmidts Jahrbüchern Bd. CXVIII, Jahrg. 1863, Nr. 4, S. 23 ff.

[3] Bartholini, Histor. anat. rarior. Cent. 1, pag. 114. Hoffbauer a. a. O., S. 119, Anm. Untersuch. über die Seelenkrankheiten. Zweiter Teil, S. 43.

[4] Coelius Aurelianus, De morbis chronicis. Liber I, cap. V. Bei Arnold, T. 1, S. 135. Hoffbauer a. a. O., S. 138.

[5] Hoffbauer a. a. O., S. 340, 341. § 229.

Gegen Gemütswahn lässt sich oft mit den deutlichsten Vernunftgründen nichts ausrichten. Thomas Hobbes, der berühmte Philosoph (geb. 1588), Lehrer der absoluten Unterwerfung unter die Tyrannei, von Baco ausgehend, zuletzt reiner Materialist (gestorben 1679), leugnete die Gespenster, fürchtete sich aber vor ihnen, sobald er sich im Dunkeln befand. Magister Bernd[1], ein Hypochondrist, erzählt, es sei ihm oft gewesen, als ob er demjenigen, mit welchem er geredet, ins Gesicht speien müsse, obgleich er alle Liebe für ihn empfunden habe. Wenn er auf seinen Knieen gebetet, sei es ihm gewesen, als ob er sein Gesicht zum Lachen verziehen müsse. Einem anderen Hypochondristen war es, wenn er ein Messer in der Hand hatte, als wenn er sich damit erstechen solle, und nur dadurch, dass er das Messer beseitigte, war es ihm möglich, sich von jener ängstlichen Furcht, wider seinen Willen Hand an sich legen zu müssen, zu befreien[2]. Ein Mann ferner, welcher von der innigsten Ehrfurcht gegen das höchste Wesen erfüllt war, erzählt Sulzer[3], konnte sich, wenn er den Namen der Gottheit nennen hörte, nicht enthalten, in gotteslästerliche Reden auszubrechen. Dabei standen ihm vor Abscheu die Haare zu Berge. Eine Frau wurde nach van Swietens Erzählung[4] durch eine beständige Furcht geängstigt, es könnten Diebe bei ihr einbrechen, nachdem einstmals bei Nacht ein Einbruch in ihr Schlafzimmer versucht worden war. Ihre Furcht ging so weit, dass sie bald nach dem Einschlafen mit Schrecken wieder erwachte, ob sie gleich wusste, dass in ihrem Hause Wache gehalten wurde. Schon gegen Abend wurde jedesmal ihre Furcht so gross, dass sie anfing, zu zittern nnd bleich zu werden. Ein über den Tod seiner Schwester betrübter und von zu vielem Studieren entkräfteter Student klagte über Nachstellungen des Teufels, welcher ihn in seinem Gebete stören wolle. Er fühlte, seiner Meinung nach, wie derselbe in seinen Körper dringe, nach und nach im Leib heraufkrieche, dann den Kopf einnehme und zuletzt auf demselben Wege wieder zurückkehre[5]. Die Empfindungen, welche die Vorstellung von der Reise des Teufels durch seinen Körper hervorriefen, werden neuralgische gewesen sein.

Der menschliche Geist besitzt ein gewaltiges Mittel, bei Gemütskrankheiten Herr über krankhafte Gefühle zu werden, nämlich die durch den Willen geleitete Aufmerksamkeit. Ist ein Forscher recht in seine Studien vertieft, so kann man rings um ihn mit Kanonen schiessen, er hört es nicht. Warum sollte man also nicht auch von Schmerzempfindungen absehen können, ebenso gut wie von den Erscheinungen des zudringlichsten aller Sinne, des Gehörs? Eben das und noch mehr geschieht bei den Entzückungen. Leibniz warf die Frage auf, ob man die Kunst, sich von den Sinnen zurückzuziehen, nicht auf einen so hohen Grad treiben könne, dass man selbst für körperliche Qualen kein Gefühl behielte. Schon vor ihm hatte Cardanus nicht bloss dieses Problem vorgetragen, sondern auch

[1] M. Adam Bernds eigene Lebensbeschreibung samt einer aufrichtigen Entdeckung und deutlichen Beschreibung einer der grössten, obwohl grösstenteils noch unbekannten Leibes- und Gemütsplage u. s. w. Leipzig 1738.

[2] Beiträge zur Beförderung einer Kurmethode auf psychischem Wege. Bd. I. St. IV, S. 588, 589.

[3] Vermischte Schriften. T. 1, S. 105, 106. Vgl. auch Unzers Arzt. Hamburg 1769. Bd. I, S. 347.

[4] Van Swieten, Comment. in Boerth. Aph. Tom. III, pag. 503. Arnold, T. 1, S. 209, 210. Hoffbauer a. a. O., S. 139.

[5] Bartholini, Hist. anatom. Cent. 1, Hist. 85. Auch Arnold, T. 1, S. 138. Hoffbauer a. a. O., S. 100, 101.

versichert, der Mensch könne vermittels seiner natürlichen Kräfte sich von der Einwirkung der Sinne losmachen und in Entzückungen übergehen. Kap. 43, Buch 8, De Varietate, führt er sich selbst als Beispiel an. Er konnte sich nach Gefallen so in sich selbst zurückziehen, dass er kaum leise die Worte der um ihn Stehenden vernahm, deren Sinn aber gar nicht verstand. Augustin erzählt noch mehr Kap. 24, Buch 14, De Civitate Dei. Zu seiner Zeit lebte ein gewisser Restitutus, ein Presbyter, welcher sich, so oft er Lust hatte oder von seinen Freunden darum gebeten ward, allen sinnlichen Empfindungen entzog. Er lag dann wie ein Toter, fühlte nicht nur nichts, wenn er berührt oder gestochen wurde, sondern bei einer Verletzung durch Feuer schmerzte ihn die Wunde nicht eher, als bis er wieder zu sich selbst gekommen war. Es war das ohne Zweifel ein hypnotischer Zustand, in welchen er sich versetzt hatte [1]. Früher schrieb man solche Erscheinungen dem Teufel zu.

Die Gewalt der Vorstellungen über Gefühle und Empfindungen ist ungemein gross, das sieht man leicht im guten wie im schlimmen Sinn. Im guten Sinn, insofern bei Gemütskrankheiten der energische Wille gar oft zum Heilmittel wird und die Gewohnheit der Selbstbeherrschung mancher Gemütserkrankung gänzlich vorbeugen kann. Ein sinnlicher Gedanke ruft sinnliche körperliche Erregungen hervor, denkt man an einen Schmerz, so nimmt seine Heftigkeit zu [2].

Krankhafte Gefühle führen zu Schwärmerei, Fanatismus, zu den grössten Verbrechen. Die auf dunkeln Gefühlen beruhende Schwärmerei kann auch in praktischer Hinsicht höchst nachteilig, ja gefährlich werden [3]. Denn will man auch davon absehen, dass die dunkeln Gefühle uns unmittelbar zu Handlungen bestimmen können, und zwar eben darum, weil wir sie ihrer Dunkelheit wegen nicht gehörig beurteilen können, ebensowohl zu nachteiligen und bösen als zu guten und nützlichen, so ist doch klar, dass sie das nämliche auch mittelbar durch die phantastischen Vorstellungen bewirken können, die sie in der Einbildungskraft erregen, und die im stande sind, uns zu den allerwidersinnigsten Handlungen zu verleiten, wobei überdies auch der Verstand angestrengt werden kann, die sinnreichsten Mittel und Wege zur Ausführung dieser Handlungen zu erfinden.

Beides zeigt sich augenscheinlich in der merkwürdigen Geschichte eines gewissen Matthäus Lovat, welche in Reils Beiträgen zur Beförderung einer Kurmethode auf psychischem Wege (zweiten Bandes zweites Stück) von Hoffbauer erzählt und mit treffenden Bemerkungen begleitet wird [4]. Dieser Lovat war ein Schwärmer, welcher im Jahre 1805 zu Venedig den tollen Einfall hatte, sich selbst zu kreuzigen. Er vollführte das auf eine sinnreiche Art in seinem Zimmer im dritten Stockwerk des Hauses und traf ebenso sinnreich die Anstalten so, dass er sich mit dem Kreuz zum Fenster hinausliess und daselbst hängen blieb. Hoffbauer sucht diese That aus Lovats ehrsüchtiger und eitler Einbildung abzuleiten, dadurch

---

[1] L. A. Muratori, Ueber die Einbildungskraft des Menschen. Herausgegeben von G. H. Richerz. T. II, S. 83.

[2] Sehr charakteristisch hierfür ist die Antwort, welche ein Arzt einer hysterischen Frau erteilte, als sie ihm klagte, ihre Seite schmerze jedesmal so sehr, wenn sie hinfühle: „Nun, dann fühlen Sie nicht hin!“

[3] Vgl. I. Kant, Ueber die Schwärmerei und die Mittel dagegen. 1790. Ausg. Hartenstein. Bd. VI, S. 69—74.

[4] J. G. E. Maass, Versuch über die Gefühle. T. I. Halle und Leipzig 1811. S. 198—201, § 33.



Aufsehen zu erregen, sich den Ruf eines Heiligen zu erwerben und seinen Namen zu verewigen. Mit Recht ohne Zweifel; denn fast alle Schwärmer, die religiösen vorzüglich, streben danach, sich geltend zu machen, und mögen weit lieber Druck und Verfolgung ertragen als unbemerkt bleiben; und aus Lovats Geschichte insbesondere leuchtet das deutlich unter anderem aus dem Umstand hervor, dass er nicht in seinem Zimmer sterben, sondern dem Volk ein Schauspiel geben wollte. Allein wenn man seinen eigenen Aeusserungen glauben darf, so hatte jene eitle Einbildung ihren ferneren Grund in den dunkeln Gefühlen, welche ihn beherrschten, und welche ihn eben zum Schwärmer machten.

Er hielt sich überzeugt, „dass der Wille des Höchsten ihm die Verbindlichkeit auferlegt habe, am Kreuze zu sterben", und liess sich angelegen sein, die Gerichtsbehörde von dieser seiner Bestimmung zu unterrichten. In seiner Seele herrschte also ein dunkles Gefühl einer näheren göttlichen Einwirkung auf ihn, denn nur durch eine solche konnte er den bestimmten Befehl, gerade am Kreuze zu sterben, erhalten zu haben glauben. Auf diese Idee war seine Phantasie eben darum verfallen, weil sie zu jenem Gefühl so vorzüglich zusammenstimmte. Denn sich der Welt als ein Märtyrer von ganz ausserordentlicher Art zu zeigen, sich selbst zur Büssung seiner Sünden einem qualvollen Tode zu überliefern und so den Ruhm der Heiligkeit zu erringen, das musste ihm eines durch den näheren Umgang mit Gott begnadigten Menschen ebenso würdig zu sein scheinen, als es ihm schmeichelhaft sein musste, diese seine ausserordentliche Begnadigung kund werden zu lassen und sich auf eine so grosses Aufsehen erregende Art ihrer würdig zu zeigen.

Derartige Gefühlsverirrungen bekämpft man am besten durch die Energie des Willens. Ausserdem gibt es aber auch Mittel, auf physischem Wege die grosse Reizbarkeit der Nerven zu bekämpfen. Einfache Kost und einfache, ruhige Lebensweise vermögen viel. Sehr reizbaren Personen würde es nicht schaden, einige Zeit eine vegetarische Lebensweise zu führen, so sehr man auch im allgemeinen Grund hat, den Unsinn des Vegetariertums zu bekämpfen. Auch diese Thorheit wird zur Schwärmerei. Wieviel eine einfache Kost in Seelenkrankheiten ausrichte, davon hat Hume in der Geschichte Grossbritanniens, Buch II., Kap. 1, folgendes merkwürdige Beispiel mitgeteilt. Ein Quäker namens J. Maylor glaubte zur Zeit des Protektors in die Person Christi verwandelt zu sein, und seine Jünger verkündigten ihn als den Messias. Das Parlament verdammte ihn zu einer Gefängnisstrafe, liess ihn aber vorher an den Pranger stellen, stäupen, brandmarken und seine Zunge mit einem glühenden Eisen durchstechen. Dieses alles ertrug er als Schwärmer mit grosser Geduld. Nachdem er jedoch im Gefängnis bloss mit Brot und Wasser genährt worden war, verschwanden seine Einbildungen gänzlich, so dass er ein ordentlicher Mensch wurde und seinen ehemaligen Geschäften nachging[1].

L. Schlager macht auf die semiotische Bedeutung der Veränderungen der Stimme bei Geistesgestörten aufmerksam. Der Umfang der Stimme schien bei manchen, namentlich paralytisch Blödsinnigen, nach der Tiefe zugenommen zu haben. Die Stärke der Stimme nimmt zu bei Zuständen psychischer Aufregung, dagegen nimmt sie bei Zuständen psychischer Erschlaffung ab. Schwankungen in der Stärke der Stimme wurden namentlich bei Tobsüchtigen beobachtet. Die Höhe der Stimme nimmt meist unter

[1] G. E. Schulze, Psychische Anthropologie. S. 592, § 281.

dem Einfluss geistiger Aufregung zu, was sich einfach aus der verstärkten Innervation und dem verstärkten Anblasen der Stimmbänder erklärt, und auch die Schwankungen in der Höhe der Stimme fanden sich wieder vornehmlich bei Zuständen geistiger Aufregung. Umschlagen der Stimme von der Höhenlage in die Tiefe und umgekehrt kam besonders bei sehr geschwätzigen Kranken (bei chronischem und akutem Alkoholismus), hochgradiger geschlechtlicher Aufregung vor. Auch die Klangart der Stimme, welche von der individuellen Form der Luftwege und Membranen und ihrer Resonanz abhängt, ist von Bedeutung, und, solange die natürliche Klangart der Stimme eines Gemütskranken nicht wiederkehrt, lässt sich der Zustand der krankhaften nervösen Verstimmung noch nicht als vollständig und dauernd gehoben ansehen. Die Klangänderungen sind verschieden bei Aufregungen und Abspannungen; gellend war die Stimme oft bei Tobsüchtigen, besonders bei nymphomanischen, schnurrend oder kreischend bei aufgeregten Melancholikern, kreischend im Zustand zorniger Erregung, zitternd bei furchtsamen Kranken, besonders bei Weibern in leichtem Grade der Melancholie, klanglos und hohl in vorgeschrittenen Stadien des paralytischen Blödsinns. Näseln findet sich häufig bei Personen mit übeln Geruchswahrnehmungen, weil sie das Aufziehen von Luft durch die Nase beim Atmen möglichst meiden. Bei Marasmus wird die Stimme zitternd, klanglos, unsicher, meckernd und schwach. Die Reinheit der Töne fehlt bis zu völliger Aphonie nach langem Schreien und nach aufgeregten Zuständen. Detonieren kommt besonders bei sehr geschwätzigen Kranken vor, wohl infolge der Ermüdung, in welcher dann die Muskeln dem Willenseinfluss nicht mehr gehorchen. Von den Tonfolgen wurde die monotone besonders bei Melancholikern, namentlich bei den von religiösen Vorstellungen beherrschten, die successive Tonfolge (das Wachsen und Steigen der Töne ohne Intervalle) in der Form von Heulen und Winseln, besonders bei angsterfüllten Melancholikern, die musikalische Tonfolge (das Vorbringen von Tönen in den Intervallen des musikalischen Systems) sowohl bei Aufregungs- als bei Abspannungszuständen beobachtet. Das Singen bestimmter Melodieen ist sehr häufig der Ausdruck, welchen Gemütskranke ihren Stimmungen geben, und sowohl bei Aufregungen als auch bei Abspannungen ausserordentlich verschieden. Häufig wird ein Text untergelegt, welcher in verschiedenen Abweichungen immer dasselbe Thema behandelt. Selten werden Melodieen mit dem zugehörigen Text gesungen, meist selbsterfundene oder Volksmelodieen, oft mit dem schmutzigsten Text, besonders bei akutem Alkoholismus oder bei hochgradiger Nymphomanie, auch bei Mädchen aus gebildeten Kreisen und bei wohlerzogenen, vor der Erkrankung durchaus gesitteten Frauenzimmern, welche während ihrer Gemütskrankheit oft unter Lachen, Johlen und Pfeifen unsittliche Lieder singen [1].

Wie der Wahnsinn, so tritt auch die Gemütskrankheit beim männlichen Geschlecht am häufigsten zwischen dem dreissigsten und vierzigsten, beim weiblichen zwischen dem zwanzigsten und dreissigsten Jahr auf. Im Alter von dreissig bis vierzig Jahren ist der Mann am thätigsten, er sucht sein Glück für seine künftige Lebenszeit zu sichern. Was er jetzt baut, denkt er später zu geniessen. Hier sind sein Ehrgeiz und seine Erwerbs-

[1] Oesterr. Zeitschrift für praktische Heilkunde. 1862. 5, 6. Herm. Asverus, Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde. Jahrgang 1862. Bd. II, Nr. 5, Sp. 78, 79.

thätigkeit oft den empfindlichsten Kränkungen ausgesetzt. Ebenso entscheidet sich das äussere Glück beim Weib im Alter von zwanzig bis zu dreissig Jahren. Vorher ist die Liebe des Weibes mehr Herzenssache, jetzt hingegen wird dem Weibe die Ehe wegen ihrer bürgerlichen Folgen wichtig, da dasselbe ohne diese keine bürgerliche Selbständigkeit erringt. Sein Ansehen, seine äussere Ehre, in gewisser Beziehung sogar seine Sicherheit im Staat hängen von Familienverhältnissen ab. Nur in den Jugendjahren bis zur Zeugungsreife geniesst das Mädchen die Ehre, die Achtung, das Ansehen derjenigen Familie, welcher es entsprossen ist; später kann ihm nur die eheliche Verbindung eine der bürgerlichen Selbständigkeit sich annähernde Achtung und Stellung verleihen [1].

Bei Beurteilung der Gemütskrankheiten kann man nicht wohl vermeiden, auf diejenigen Gemütsanlagen Rücksicht zu nehmen, welche man gewöhnlich die Temperamente nennt. Es bedarf keiner Versicherung, dass dieselben in Anlagen des Nervensystems ihren ersten Grund haben, so wenig man auch zur Zeit im stande ist, durch Mikroskop und Experiment die Verschiedenheiten im Nervensystem nachzuweisen, worauf die Temperamente sich gründen. Oft ist die Richtigkeit der Lehre von den vier Temperamenten in Zweifel gezogen worden; bis man aber etwas Vollständigeres an die Stelle zu setzen hat, wird sie zum schematischen Gebrauch ausreichen, wenn man darauf Rücksicht nimmt, dass nicht selten bei einem Menschen ein Mehr oder Weniger des einen oder des anderen Temperaments wahrgenommen wird.

Das cholerische Temperament ist das der Reformatoren. Luther war bekanntlich ein starker Choleriker, ebenso Calvin, welcher zu der Bezeichnung Chauvinismus Anlass gegeben hat. Auch der schottische Reformator Knox wird so geschildert: Zeal, intrepidity, disinterestedness were virtues which he possessed in an eminent degree. His maxims were often too severe and the impetuosity of his temper excessive. Regardless of the distinctions of rank and character, he uttered his admonitions with an acrimony and vehemence, more apt to irritate than to reclaim. Those very qualities enabled him, to face dangers and to surmount oppositions. — He was of a constitution naturally strong [2]. Kant war ein Feind des cholerischen (nach Carus jugendlichen oder italienischen) Temperaments und ein Lobredner des melancholischen; wenigstens beschuldigte er jenes grösstenteils nur schlechter Eigenschaften; dies wahrscheinlich darum, weil er in ihm verschiedene Anlagen zu Tugenden nur halb entwickelt sah. Dagegen gibt ihm Dirksen den Vorzug vor den übrigen [3]. Thomasius (Ausübung der Sittenlehre. Vorrede S. 162) und Dirksen (Lehre von den Temperamenten S. 244) nehmen sich des phlegmatischen Temperamentes an. Carus (Psychologie S. 115, Bd. 2) nennt es das alternde oder deutsche Temperament. Schon Aristoteles fand, dass alle, die sich in der Staatsverwaltung, in der Philosophie, ja sogar in den Künsten auszeichneten, Melancholiker waren [4]. Carus (Psychologie Bd. 2, S. 109) nennt es das männliche oder britische Temperament.

---

[1] Hoffbauer a. a. O., S. 138, 139, § 114, Anmerkung.

[2] Robertson, History of Scotland. Vol. II, p. 35. Vgl. Hollmann, Prinae limeae ethic. § 64, 67.

[3] Fr. Aug. Carus, Psychologie. Bd. II, S. 106.

[4] Aristoteles, Probl. XXX, Quaest. I, oder nach einem Citat bei Flögel, G. d. m. V., S. 191: Probl. XXV, Quaest. 1: Melancholici summo ingenio sunt praediti. Vergl. Cicero, Tuscul., Quaest. I, 33. Eine Uebersicht der vorzüglichsten Veränderungen,

Wir kommen nun zu den schwersten und traurigsten Verirrungen des menschlichen Geistes, nämlich zu den ethischen oder Willensverirrungen. Diese sind ebenfalls entweder physischen oder psychischen Ursprunges. Ich will sie im allgemeinen als Tollheit zusammenfassen. Sie können, abgesehen von ihrem physischen oder psychischen Ursprung, in einer Verwirrung des ethischen Bewusstseins oder in einer krankhaften Erregung oder Erschlaffung des motorischen Nervenapparats ihren Grund haben. Jede sündhafte Handlung ist Folge von Tollheit oder ethischer Verwirrung. Diese Thatsache ist von höchster Wichtigkeit für die Frage von der gerichtlichen Zurechnungsfähigkeit [1]. Moralische Zurechnungsfähigkeit gibt es nicht zwischen Menschen, sondern nur vor Gott. Es gibt daher auch keine Strafe im moralischen Sinne des Wortes. Bei der gerichtlichen Zurechnungsfähigkeit kommt es lediglich darauf an, ob der Kranke sich seiner krankhaften Handlungsweise bewusst gewesen ist. Diese Frage ist aber ganz erstaunlich schwer zu beantworten, ja in vielen Fällen gar nicht. Da nun alle moralischen Fehler lediglich Krankheiten sind, so verlangt Thom. Mayo mit Recht, dass die Lehre vom moralischen Irresein (moral insanity) vom Gesetz in der Art gewürdigt werde, dass Zwang und Ueberwachung auch auf diese Wahnsinnsform auszudehnen sei. Nachdem er das moralische Irresein von den anderen Formen im Prichardschen Sinn unterschieden, führt er einige Beispiele an (z. B. Oxford, Tuchet u. a.), bei denen durch zweckmässige Massregeln das Verbrechen hätte verhütet werden können, und andere, wo ein frühzeitiges und längeres Festnehmen junger Leute, welche Anzeichen dieser Wahnsinnsform darboten, zu einer glücklichen Umänderung ihrer Verkehrtheit führte [2].

Die Willensvorstellungen und der motorische Nervenapparat können überreizt sein oder erschlafft. Im ersten Fall entstehen unwillkürliche Bewegungen, von einfachen Muskelzuckungen bis zu den schrecklichsten Verbrechen. Eine sehr gewöhnliche Willensstörung infolge von Ueberreizung sind die Selbstgespräche, welchen Schlager [3] semiotische Bedeutung beimisst. Man hat darauf zu achten, ob der Kranke lediglich Selbstgespräche führt oder dazwischen auch mit anderen Personen spricht. Selbstgespräche geben gewichtige Anhaltspunkte für den Vorstellungskreis des Kranken, besonders bei Melancholischen, welche mitunter, wenn sie sich unbeachtet wähnen, Selbstgespräche führen, in Gegenwart anderer aber hartnäckig stillschweigen [4]. Die Natur der Selbstgespräche ist wichtig, denn sie sind nach Bedeutung und Veranlassung verschieden, so dass Schlager drei Formen aufstellt: 1. Lautes Aussprechen der Gedanken, sogenanntes lautes Denken, ohne dass die gesprochenen Worte auf einen äusseren Gegenstand, auf eine bestimmte Person oder Sache Bezug hatten.

---

welche nach und nach in Rücksicht der Annahme des körperlichen Grundes der Temperamente stattgefunden haben, liefert Platner in den philosophischen Aphorismen, T. II, S. 489, nach der Ausgabe von 1800. G. E. Schulze, Psych. Anthropologie, S. 469, § 229, Anm.

[1] Dr. Güntner, Das Seelenleben des Menschen im gesunden und kranken Zustande in bezug auf die Zurechnung vor Gerichtshöfen, für Aerzte und Juristen. Wien und Prag (Kober & Markgraf) 1861.

[2] The Medical Critic and Psychological Journal. Ed. by Dr. Forbes Winslow, London 1861. Heft 2. Allgemeine Zeitschrift für Psychiatrie etc., herausgeg. durch Heinrich Lähr. 1863. Bd. XX, Heft 2, 3, S. 268.

[3] Wiener Mediz. Wochenschrift. 1862.

[4] Prager Vierteljahrsschrift für die praktische Medizin. 1863. 20. Jahrgang. Bd. IV (LXXX der ganzen Folge). Analecta. S. 86, 87.

2. Selbstgespräche in bezug auf die eigene Person, Monologe. 3. Selbstgespräche, an leblose Gegenstände, an imaginäre oder wirkliche, jedoch abwesende Personen gerichtet, Dialoge. Das laute Denken kommt meistens bei Geistesschwachen, Blödsinnigen vor; sie murmeln oft stundenlang dieselben Worte, Laute, abgebrochenen Sätze rein mechanisch her. Ferner kommt es vor bei Individuen mit schwachem Gedächtnis, bei schwerhörigen Geisteskranken, bei Melancholischen in der Entwickelungsperiode ihrer Verstimmung. Es ist wichtig, zu beachten, ob die Kranken dieselben Worte, dieselben Laute und Sätze wiederholen, oder ob in den ausgesprochenen Sätzen eine logische Ordnung herrscht. Bei Gesichtshalluzinationen sprechen die Kranken vorwaltend Sätze aus, welche eine Ansprache enthalten. Bei Verbindungen von Gesichts- und Gehörshalluzinationen verbinden sich in den Selbstgesprächen Frage, Antwort und Ansprache. Das Führen von Gesprächen kommt auch bei Idioten und Geistesschwachen vor, ebenso bei Blödsinnigen, welche oft stundenlang sinnlose Selbstgespräche halten. An das durch Gesichts- und Gehörshalluzinationen veranlasste laute Sprechen reiht sich das Sprechen der Geisteskranken mit leblosen Objekten und Tieren, welches namentlich in der Melancholie häufig beobachtet wird.

Nicht selten sind plötzliche Anfälle gewaltsamer ethischer Verirrungen, welche sich bisweilen periodisch wiederholen. Pinel erzählt z. B., dass ein Mann, welcher im übrigen einen ganz hellen Verstand zeigte, zu Zeiten von einer blutgierigen Mordsucht ergriffen sei und dabei, weil er diese Anfälle stets vorhergesehen, alle, welche ein Opfer derselben hätten werden können, gewarnt habe [1]. In solchen Fällen ist die Frage nach der juristischen Zurechnungsfähigkeit oft kaum lösbar, wie der Diebeswahnsinn (Kleptomanie), Feuerwahnsinn u. dgl. beweisen [2].

Wie vollständig die ethischen Vorstellungen verwirrt sein können, das zeigt jener Zinngiesser zu Lingen, welcher mit dem Gedanken umging, einen dortigen Professor zu bestehlen. Er legte sich in einer Nacht, welche ihm zur Ausführung seines Vorhabens bequem schien, nicht fern von dessen Wohnung in eine Scheune mit dem Gedanken, dass seine That von der Gottheit gebilligt werde, wenn er um ein Uhr erwachen würde. Er erwacht und hört es im selben Augenblick Eins schlagen. Hierin erkennt er die Stimme der Gottheit und vollbringt seine Unthat, welche mit der Ermordung des Professors abschliesst [3]. Eine für den einzelnen Fall harmlosere Tollheit, welche aber durch Ansteckung gefährlich werden kann, ist die Tanzwut [4].

---

[1] Traité médico-philosophique sur l'aniénation mentale. Paris l'an IX. Aus dem Französischen übersetzt und mit Anmerkungen versehen von Michael Wagner. Wien 1801. S. 160, 161. Man vergleiche auch Reils Rhapsodieen über die Anwendung der psychischen Kurmethode auf Geisteszerrüttungen. Halle 1803. S. 387. 388. und J. C. Hoffbauers Untersuchungen über den Wahnsinn. S. 306. 307. J. C. Hoffbauer, Die Psychologie in ihren Hauptanwendungen auf die Rechtspflege. Zweite Auflage. Halle 1823. S. 18.

[2] Die Paradoxie des Willens oder das freiwillige Handeln bei innerem Widerstreben vom Standpunkt der forensisch-medizinischen Praxis von Dr. Jos. Adalb. Knop. Leipzig (Pernitsch) 1863. Erklärt sich sehr ernst gegen den Humanitätsschwindel der Pyromanie, Manie sans Délire und dergleichen Unsinn sittlich ungebildeter Juristen und Aerzte.

[3] Hoffbauer, Psych. Untersuch. über den Wahnsinn. S. 99, 100. Eberhards Theorie des Denkens und Empfindens. Erste Auflage. S. 42.

[4] Ueber die Tanzwut im vierzehnten Jahrhundert, über den Veitstanz etc. Vgl. J. G. Wedelii, Diss. de Chorea S. Viti. Jenae 1685. Fürstenau, Diss. de S. Viti

Zum Schluss dieses Abschnitts möchte ich noch auf einen Umstand aufmerksam machen, welcher bisher von den Irrenärzten nicht genügend beachtet zu sein scheint, nämlich auf die ausnehmende Aehnlichkeit zwischen dem Zustand des Träumens im Schlaf oder im Fieber und den drei Hauptformen des Wahnsinns. In beiden Fällen ist das Hauptgewicht darauf zu legen, dass das Selbstbewusstsein und somit die Selbstherrschaft völlig lahmgelegt ist. Der ganze obere Gedankenlauf ist fast völlig lahmgelegt, und der untere Gedankenlauf spielt ein wildes Spiel mit Vorstellungsassociationen.

Im Traum wie im Wahnsinn kann man die grössten Verbrechen begehen, von denen im wachen Zustand der Mensch nichts weiss. In beiden Fällen machen die Associationen der Vorstellungen die tollsten Sprünge. In beiden Fällen können sich gedächtnismässige Fähigkeiten, aber auch Kombinationen höherer Art, bis ins Unglaubliche steigern: man redet fremde Sprachen, macht Gedichte, löst schwierige Rechenaufgaben. Diese Aehnlichkeit muss ihren Grund haben, aber vorläufig kennt man von den Bedingungen des Schlafes nur sehr wenige. Es mag immerhin sein, dass die Blutarmut des Hirns, die Entwickelung gewisser Ermüdungsstoffe, die mangelnde Sauerstoffzufuhr und anderes mehr den Schlaf befördern, aber erklärt ist die Sache damit noch lange nicht vollständig, so namentlich nicht die Fähigheit mancher Menschen, jederzeit zu schlafen oder zu wachen, je nachdem ihr Beruf es erfordert. Gewiss wird man durch einstige gründliche Erforschung der Erscheinungen und Ursachen des Hypnotismus und des Schlafwandelns auch über die Geistesstörungen wichtige Aufschlüsse erhalten. Die Zukunftsaufgabe der Psychiatrie wird also sein: eine möglichst genaue Kenntnis des Gehirns und seiner Funktionen, sowie des Rückenmarks und des gesamten Nervensystems, eine genaue Kenntnis der Nervenkrankheiten und namentlich der Gehirnkrankheiten und experimentelle Erforschung des Einflusses der Gehirnveränderungen auf die psychischen Vorgänge. Alle diese Forschungen werden aber nur dann wahrhaft aufklärend und belehrend wirken, wenn sie unterstützt werden durch eine gesunde psychische Anthropologie nach kritisch-naturwissenschaftlicher Methode. Die so suffisant auftretende sogenannte Psychophysik kann hier keinen Schritt weiterführen.

Dreissigster Abschnitt.

Erziehung und Unterricht.

In einer kleinen Schrift, welche zu Anfang des Jahres 1886 erschien, habe ich einen Mangel in der Erziehung des deutschen Volkes aufzudecken gesucht, welcher auf die Entwickelung des deutschen Geistes hemmend

---

Saltu. Rinteln 1750. Brentii, Monograph. Choreae S. Viti. Pragae 1810. Der Arzt. Bd. VIII, p. 289. E. Francisci, Wunderreicher Ueberzug der Niederwelt. S. 301. Heinsius, Kirchenhistorie. T. 3, S. 370 (Modestustanz). Letzner, Corbeyische Chronik. S. 25. Beckmanns Anhaltische Historie. T. 3, S. 463. Gottfrieds Chronikon. S. 505. Blainvilles Reisen. T. 3, S. 465. Vinc. Bellovacens, Specul. Histor. L. XXV, c. 10. Malmsbury de gestis Reg. Angl., p. 67. A. Kranzii, Chronicon Sax., c. 33. Hoppelii, Relat. curios. Tom. IV, p. 175. J. Gross, Baxter Chronik. S. 241. F. Plateri, Observ. Medic., p. 87. Binhard, Thüringer Chronik. S. 180. Toppii, Arnstadt. S. 8.

einwirkt und in hervorragendem Grad in der sozialistischen Bewegung zur Geltung gelangt[1]. Diesem Mangel, dem Mangel an ästhetischer Bildung, abzuhelfen, wird am besten der deutschen Frau gelingen. Aber überhaupt hängt ja die harmonische Ausbildung der Jugend zum bei weitem grössten Teil von der Frau ab, und es muss aus diesem Grunde der Erziehung der Frauen eine ganz hervorragende Bedeutung eingeräumt werden. Rousseau wandte sich in der Einleitung zu seinem Emil an die zärtliche und vorsorgliche Mutter bei seinen Ratschlägen, und, ihm folgend, wende ich in diesem Abschnitt mein Hauptaugenmerk der Erziehung der Frauen zu.

Das Erziehungswesen geht in zwei Richtungen seinem Ziel entgegen. Einmal bezweckt die Erziehung das rein körperliche Wohl der Zöglinge. Dieses sucht sie direkt unter dem Einfluss gründlicher Naturkenntnis zu erreichen durch die Sorge für gesunde, gut durchlüftete Schulräume, gute Heizungsanlagen, zweckmässige Haltung beim Sitzen durch gute Konstruktion der Schulbänke, Abkürzung der Schulzeit und der häuslichen Aufgaben. Da diese und ähnliche Dinge in einem späteren Abschnitt Besprechung finden, so sehe ich hier davon ab. Nur die gymnastischen Uebungen ziehe ich in das Bereich unserer Betrachtung herein, weil sie zum Unterricht gehören.

Wollen wir nun für die Erziehung brauchbare Grundsätze ableiten aus dem neuesten Stand der kritischen Philosophie, der Naturwissenschaft und der bis jetzt gewonnenen praktischen Erfahrung, so müssen wir uns vorher verständigen über die Frage: Welche Zwecke verfolgt die Erziehung überhaupt?

Der Zweck der Erziehung und Belehrung ist offenbar ein doppelter.

E r s t e n s hat der Erzieher das eigene Wohlergehen des Schülers im Auge. Alle Menschen streben nach dem Glück, nach der Zufriedenheit des Daseins und sind berechtigt zu diesem Streben, sobald sie sich als selbständige, selbstbewusste Wesen erkennen. Es ist daher sehr natürlich, dass die Eltern ihren Kindern, die Lehrer ihren Schülern, die ganze ältere Generation der jüngeren ein möglichst glückliches Dasein zu bereiten sucht. Ein solches ist aber erfahrungsgemäss in unserer menschlichen Gesellschaft nur durch eine sorgfältige Erziehung zu erreichen.

Z w e i t e n s aber denkt der Lehrer und Erzieher nicht allein an das künftige Schicksal seiner Zöglinge, sondern auch an dasjenige des Staates, des Vaterlandes, denn alle Schicksale der Nation sind natürlich begründet durch die Schicksale der einzelnen Bürger. Durch die Erziehung sollen also die Zöglinge für ihre Lebensaufgaben vorbereitet werden, für die Erfüllung ihrer Pflichten dem Staat gegenüber.

Folglich hat die Erziehung zwei Hauptaufgaben zu leisten: 1. Den Zögling zum wahren Glück zu führen, 2. ihn zu einem tüchtigen Staatsbürger auszubilden.

1. Erziehung des Schülers zur Erreichung eines möglichst glücklichen Daseins.

Wodurch wird der Mensch glücklich? Dazu sind offenbar wiederum zwei Haupterfordernisse nötig.

Der Schüler muss a) in möglichst vollkommener leiblicher und seelischer Gesundheit auferzogen werden. Das Leben hat seinen Wert an und für sich. Sehr treffend sagt Goethe[2] in einem Briefe an einen Be-

[1] E. Hallier, Die welterobernde Macht. Ein Mahnruf an die deutsche Nation. Leipzig 1886.

[2] Briefe von Goethe. Von Dr. Fr. W. Riemer. S. 24. Leipzig 1846.

kannten in Rom: „Denken Sie immer, dass wir nur eigentlich für uns selbst arbeiten. Kann das jemand in der Folge dienen oder gefallen, so ist es auch gut. Der Zweck des Lebens ist das Leben selbst, und so lassen Sie auch Ihren Aufenthalt in Rom Ihren Zweck sein. In diesem Sinne bereit' ich mich auch vor, und wenn wir nach innen das unsrige gethan haben, so wird sich das nach aussen von selbst ergeben."

Es ist ja aber ganz selbstverständlich, dass der Lebenszweck nur bei vollkommener Gesundheit erreicht werden kann. Nur der völlig Gesunde ist glücklich. Das höchste Leben besteht in der Ausübung aller Kräfte, also in der Arbeit, und wie könnte es wohl anders sein, als dass der Gesunde höhere Arbeitsleistung entwickelt und somit auch höheres Lebensgefühl als der Kranke oder Ungesunde? Die Gesundheit ist aber eine zweifache, die wir als somatische und seelische unterscheiden können.

Die seelische Gesundheit deckt sich zwar durchaus nicht mit der körperlichen, ist aber in so mannigfacher Beziehung von dieser abhängig, dass selbstverständlich das leibliche Wohl des Schülers zuerst ins Auge gefasst werden muss, bevor von irgend einer geistigen Entwickelung die Rede sein kann.

Iu dieser Hinsicht wird trotz aller Mahnungen ärztlicher und pädagogischer Autoritäten fast ausnahmslos auf allen Schulen ganz enorm gesündigt.

Da ich für den gegenwärtigen Zweck vorwiegend die geistige Ausbildung ins Auge zu fassen habe, so will ich mich kurz fassen und nur beispielsweise daran erinnern, dass ich noch vor kurzem auf einem Gymnasium den Turnunterricht in den Händen eines Professors der Philologie fand, welcher nicht im stande war, selbst vorzuturnen, sondern die Sache mehr theoretisch zu betreiben suchte.

Jeder Unteroffizier würde wohl besser im stande gewesen sein, den Turnunterricht zu leiten. Die Gymnastik war bei den Griechen der erste und wichtigste Unterrichtszweig, und wahrlich, es würde in bezug auf allgemeine Bildung, allgemeines patriotisches Streben und politisches Verständnis besser stehen, wenn es bei uns auch so wäre!

Das haben auch einzelne, nicht bloss mit Gelehrsamkeit angefüllte, sondern wahrhaft erleuchtete Köpfe längst erkannt. Um nur ein Beispiel anzuführen, hat Professor Köchly schon im Jahr 1867 in Stuttgart einen klassischen, beredten Vortrag gehalten „über die Aufnahme der Elemente der griechisch-makedonischen Taktik in den Turnunterricht der Oberklassen der deutschen Gymnasien". Er stellte aus Xenophons Anabasis die Schlacht von Kunaxa so drastisch dar, dass man den Schlachtruf der Griechen und das Auseinanderstieben der persischen Reiterscharen zu hören und zu sehen glaubte [1]. Mit Jäger, Kloss und Wassmannsdorff war Köchly über folgende Thesen schlüssig geworden:

1. Mit der Lektüre von Xenophons Anabasis und Cäsars Bellum gallicum tritt die Forderung ein, dass im engsten Anschluss an die gewöhnlichen turnerischen Ordnungsübungen auch die Elemente der griechisch-makedonischen Taktik zur Einübung gebracht werden. Es haben die betreffenden Klassenlehrer die Verpflichtung, dafür Sorge zu tragen.

2. Als wesentliche Aufgabe einer derartigen Erweiterung des turnerischen Ordnungsunterrichts ist die Veranschaulichung der bezüglichen Klassikerstellen festzuhalten, welche, zum wirklichen Verständnis derselben

[1] Vgl. A. A. Z., 1867. 8. Aug., S. 3554 f.

unbedingt notwendig, zugleich ein mächtiges Förderungsmittel abgibt, einerseits zur Belebung des Sinnes für klassische Studien überhaupt, für die Kriegsgeschichte des Altertums insbesondere, anderseits zur Unterstützung und Hebung des Turnunterrichts als eines ordentlichen Schulfachs.

3. Zur Ausrüstung werden nur Schild und Spiess gegeben. Die Stelle des letzten können geeignete Turngeräte, z. B. Sprungstangen, Gere, Stäbe u. dergl., vertreten.

4. Das Lehrmittel für diese Uebungen hat im ersten (theoretischen) Teil die Elemente und Befehle in zweckentsprechender Folge griechisch und deutsch zusammenzustellen und im zweiten (angewendeten) Teil einige Beispiele — die betreffenden Klassikerstellen mit den dazu gehörigen Anordnungen —, ebenfalls griechisch und deutsch, sowie zu beiden die nötigen Zeichnungen zu geben. Wo die turnerischen und die militärischen Befehle voneinander abweichen, sollen beide nebeneinandergestellt werden.

Für alle Schulen ohne Ausnahme und von den untersten Klassen aufwärts müssen wir die Forderung des Unterrichts im Exerzieren nach preussischem Reglement stellen. Es ist das durchaus notwendig für die Gesundheit der Knaben an Leib und Seele, und für ihre spätere militärische Tüchtigkeit wird es gewiss von grosser Bedeutung werden. Dieser Unterricht muss aber schon in den untersten Klassen beginnen und bis zu den obersten, gradweise zu höheren Anforderungen schreitend, emporsteigen. Es liegt auf der Hand, dass nach allgemeiner Einführung dieses Unterrichts sehr bald auch eine Abkürzung der militärischen Dienstzeit ohne Gefahr für die Wehrkraft der Nation eintreten könnte, und in diesem Fall würden sicherlich die militärischen Sachverständigen nichts gegen die Abkürzung einzuwenden haben. Selbstverständlich müsste dieser Teil des Turnunterrichts unter militärischer Aufsicht und Kontrolle stehen.

Vielleicht hält man das für utopische Gelüste? Verfasser dieser Zeilen war bis zu seinem 10. Jahr in einer Bürgerschule einer grossen Stadt, wo ein Verwandter des Schulvorstehers, ein gedienter Offizier, den Exerzierunterricht leitete. Es wurden von Zeit zu Zeit bei festlichen Gelegenheiten kleine Manöver ausgeführt, und der Erfolg dieser militärischen Uebungen für den frischen, lebendigen Geist, für die leibliche und geistige Gesundheit der Kinder war ein ausserordentlicher.

Der Turnunterricht ist freilich nur ein einziges, wenn auch sehr wichtiges Mittel zur Erhaltung der Gesundheit der Schüler, aber er mag uns hier als Beispiel für die überall noch herrschenden Mängel genügen, da wir weiter unten die übrigen Erfordernisse mit Bezug auf den Unterricht der weiblichen Jugend ohnedies zu berücksichtigen haben.

Wenn nun leibliche Gesundheit und Kraft auch die unentbehrlichen Grundlagen für die seelische Gesundheit des Menschen sind, so reichen sie dazu doch nicht ganz aus, sondern diese erfordert noch mehr. Vor allem gehört dazu die harmonische Ausbildung aller Kräfte je nach der von der Natur dargebotenen Anlage und der künftigen Lebensbestimmung. Das sucht der eigentliche Schulunterricht zu erreichen. Es gehört dazu aber auch die Ausbildung der Gemüts- und Willensanlagen durch Religionsunterricht, moralische Unterweisung und Aesthetik. Nur durch eine solche harmonische Erziehung kann die Ruhe und Zufriedenheit der Seele erworben werden, welche die feste Grundlage aller geistigen Gesundheit ist.

Was den bloss lehrenden Unterricht anlangt, so ist schon unendlich oft darauf hingewiesen worden, dass dieser, solange er eine einseitig

philologische Bildung bezweckt, niemals das Ziel erreichen wird, der deutschen Jugend das höchste Gleichgewicht der Bildung zu geben, welches ihr gebührt. Diese Frage muss durchaus auch die deutsche Frau, die deutsche Mutter interessieren, da von ihrer Beantwortung das Lebensglück und das ganze Schicksal ihrer Söhne abhängt; darum wollen wir einen Augenblick unser Augenmerk darauf richten. Damit man nicht glaube, der Verfasser dieser Zeilen reite auf einseitigen und unpraktischen Prinzipien einher, wollen wir auch hier eine allgemein anerkannte Autorität und einen durchaus praktischen Kopf für uns reden lassen, und zwar keinen Geringeren als Professor Esmarch.

Ueber die gegenwärtig den Studierenden der Medizin auf den Gymnasien gegebene Vorbildung spricht derselbe sich in einem Schreiben vom 8. November 1885 an den Realschuldirektor Kummer in Braunschweig mit grosser Schärfe und Bitterkeit aus. Es heisst daselbst[1]: „Ich will nicht länger zögern, es auszusprechen, dass ich in betreff der Notwendigkeit einer gründlichen Schulreform mit meinen Kollegen Hensen, Flemming, Stimming, Hüter, Fick etc. völlig übereinstimme, und dass ich es für meine Pflicht halte, dies überall auszusprechen, wo sich dazu Gelegenheit findet. Die Ueberzeugung, dass der Geist unserer Jugend verkümmert unter dem Zwange, sich vorzugsweise mit Gegenständen beschäftigen zu müssen, welche für sie wenig Interesse und keinen bleibenden Wert haben, gewinnt offenbar unter den Gebildeten unserer Nation immer mehr Boden, und, stets bemüht, auch die Meinung anderer darüber zu erforschen, habe ich gefunden, dass die grosse Mehrzahl mit mir derselben Ansicht ist, wenn auch viele es nicht wagen, dies offen auszusprechen, weil sie fürchten, für Ketzer oder Ungebildete (Neobarbaren) gehalten zu werden. Was nun meine Ansicht über die Frage betrifft, ob für die Mediziner die philologische oder die realistische Vorbildung vorzuziehen sei, so bin ich ausser stande, zu beurteilen, ob die Ausbildung, welche die Schüler der Realgymnasien erhalten, für den zukünftigen Arzt zweckmässiger sei als die der ‚humanistischen‘ Gymnasien, da wir Professoren ja nur selten Gelegenheit haben, Schüler von Realgymnasien unter unseren Studierenden zu sehen. Die Gründe aber, welche von seiten der Philologen gegen die Zulassung der Schüler zum medizinischen Studium geltend gemacht werden, erscheinen mir äusserst schwach. Dass für die Vorbildung zum Studium der Medizin die meisten Gymnasiasten nur sehr Geringes leisten, ja dass die meisten unserer Studierenden eine ganz ungenügende Vorbildung für unser Fach von der Schule mitbringen, davon habe ich mich durch langjährige Erfahrung überzeugt. Zunächst muss doch verlangt werden, dass der Arzt eine allgemeine Bildung besitze. Dass aber viele von den auf den Gelehrtenschulen gebildeten Studenten das nicht mitbringen, was man jetzt ‚allgemeine Bildung‘ nennen sollte, darüber herrscht z. B. in unserer Fakultät kein Zweifel. Dazu gehört doch vor allem eine ausreichende Kenntnis der neueren Sprachen, namentlich der englischen und französischen, dazu gehört eine genügende Beherrschung der eigenen Muttersprache, eine Fülle von auf Anschauung gegründeten naturwissenschaftlichen und geographischen Kenntnissen und endlich die Fähigkeit, seinen Gedanken auch durch den Zeichenstift einen einigermassen genügenden Ausdruck zu geben. Alles das scheint den meisten Abiturienten von Gymnasien zu fehlen und kann auf der Universität nur kümmerlich nachgeholt werden, weil die

[1] Zeitung Deutschland. Weimar, 22. Dez. 1885.

Fachstudien die ganze Zeit allzusehr in Anspruch nehmen. Als klinischer Lehrer habe ich hinlänglich Gelegenheit, mir über den Bildungsgrad meiner Zuhörer ein Urteil zu bilden, da ich dieselben täglich am Krankenbett examinieren, die von ihnen verfassten Krankengeschichten vorlesen und beurteilen und endlich die Doktor-Dissertationen, welche sie über die in meiner Klinik beobachteten Fälle schreiben, kritisieren muss. Dabei habe ich gefunden, dass nur wenige fähig sind, die sinnlichen Eindrücke gut und schnell aufzufassen, klar zu beurteilen und folgerichtig wiederzugeben. Sehr oft stösst man auf eine Art von Apathie, von geistiger Kurzsichtigkeit, welche schlimmer ist als die ebenso häufige, in der Schule erworbene Kurzsichtigkeit des Auges. Es ist, als ob der jugendliche Geist verkümmert sei, seine jugendliche Frische verloren habe unter der vorwiegenden Beschäftigung mit den grammatischen Spitzfindigkeiten und dem Auswendiglernen von all den Regeln mit zahllosen Ausnahmen, während die Fähigkeit, zu beobachten, die in der Jugend so sehr nach Befriedigung strebt, verloren gegangen ist unter der Ueberhäufung mit Lehrgegenständen, die für den jugendlichen Geist wenig Interesse haben können und denen Anschauung nicht zu Grunde gelegt wird. Ich glaube und hoffe, dass es nicht mehr allzulange dauern wird, bis der Unwille über das jetzt noch herrschende System den grössten Teil aller Gebildeten in Deutschland gepackt haben wird. Dann wird eines Tages ein pädagogischer Luther oder Stephan erstehen, der die Wälle durchbricht und der Alleinherrschaft der Grammatokraten ein Ende macht; und unsere Kindeskinder werden eine glücklichere Schulzeit haben, als wir und unsere Kinder sie gehabt haben."

So urteilt der Mediziner. Ebenso urteilen aber auch die Vertreter aller anderen Fächer mit einziger Ausnahme der klassischen Philologen und eines Teils der Theologen.

Der Fehler liegt nicht so sehr in den Lehrgegenständen als vielmehr in der Methode des Unterrichts. Es wird nicht eher besser werden damit, als bis die Lehrer der toten Sprachen dieselbe Methode befolgen wie die besseren Lehrer der lebenden Sprachen, nämlich: kursorisches Lesen und Konversation. Was würden die alten Griechen und Römer dazu sagen, wenn sie zusehen müssten, unter welchen Folterqualen unsere armen Kinder sich die Sprachen aneignen müssen, die jene in frühester Kindheit spielend gelernt haben? Warum sollten denn die Kinder nicht erst sprechen, lesen und schreiben lernen können und später, in der Prima, nachträglich sich einige Stunden in der Woche mit Grammatik und Syntax beschäftigen?

Zwölf Lebensjahre müssen sich die Kinder fast ausschliesslich mit diesen beiden Sprachen quälen! Es ist haarsträubend!

Wenn sie dabei wenigstens Lust und Liebe zu den Schriftstellern gewönnen! Bei der Mehrzahl der Knaben tritt leider gerade das Gegenteil ein: die Klassiker werden ihnen durch die Quälerei mit der ihnen bis zum 15. Jahr doch unverständlichen Grammatik völlig verleidet.

Und was lernen sie sonst? Es gibt Gymnasien, auf denen in der Sekunda noch kein Unterricht im Englischen erteilt wird oder wo er wohl ganz fehlt. Es gibt Gymnasien, wo selbst die geschichtlichen Kenntnisse der Abiturienten nur höchst dürftige sind. Das klingt unglaublich und ist doch wahr. Es gibt Gymnasiallehrer, die nicht einmal eine leserliche Handschrift besitzen! Solche Leute sollen den Kindern Sinn für Ordnung, Sauberkeit und Akkuratesse beibringen.

Es ist zweifellos, dass im Griechischen und Lateinischen die Hälfte der aufgewendeten Stundenzahl ausreichen würde, um weit bessere Resultate

in diesen Sprachen zu erzielen, als wie sie unsere sogenannten Gelehrtenschulen erreichen. Und welcher ungeheure Gewinst würde sich aus dieser Ersparnis ergeben für Mathematik, Naturwissenschaft, Geographie, Geschichte und neuere Sprachen? Auch Logik und Metaphysik, Aesthetik und Kunstgeschichte dürften im Lehrplan nicht fehlen.

Wir hoffen in dieser Hinsicht viel von der Erziehung der Frauen. Es kann offenbar nur noch ganz kurze Zeit dauern, dann wird der Student seiner älteren Schwester und seiner Mutter gegenüber als ein halbgebildeter und fast unwissender Mensch dastehen. Die Braut oder Gattin wird ihren Geliebten oder Gemahl, sofern derselbe die sogenannte Gymnasialbildung mitbringt und sich keine weiteren Kenntnisse erworben hat, durch ihren Schatz an Realkenntnissen beschämen. Wir hoffen deshalb auch, ja wir fordern von den Frauen Abhülfe dieses schreienden Mangels in der Erziehung.

Das zweite Haupterfordernis für die Erziehung zu einem glücklichen Dasein ist b) die Erziehung zur Unabhängigkeit, und zwar Unabhängigkeit des Charakters sowie Unabhängigkeit der bürgerlichen Existenz. Dass die letzte nur sicher erreicht werden kann durch möglichst grosse Vielseitigkeit des Unterrichts, liegt auf flacher Hand, und wir würden nicht so viele traurige, verkommene, sentimentale Gelehrte, Litteraten und Schriftsteller haben, wenn die Gymnasialbildung wirklich eine „humanistische“ wäre.

Mag jemand Dichter sein oder Schriftsteller oder Künstler oder Gelehrter irgend eines Faches, so muss er so viel Ehrgeiz besitzen, sich vor allen Dingen durch seine Arbeit zu ernähren und sich dadurch eine freie und unabhängige bürgerliche Existenz zu schaffen. Nur so kann er sich frei und glücklich fühlen. Durch die Gymnasialbildung wird ihm das aber ganz ausserordentlich erschwert.

2. Erziehung des Schülers zu einem tüchtigen Staatsbürger.

Diese Aufgabe gilt den Knaben gegenüber direkt, den Mädchen gegenüber insofern, als sie die Mutter der künftigen Staatsbürger werden sollen.

Fassen wir nun das bisher für die Erziehung im allgemeinen Gewonnene kurz zusammen, so erkennen wir als Zweck der Erziehung überhaupt:

1. Das eigene Wohlergehen der Schüler.
   a) Erringung des Lebensglücks durch körperliche und seelische Gesundheit.
   b) Erringung des Lebensglücks durch innere Unabhängigkeit des Charakters und äussere Unabhängigkeit durch eine feste, gesicherte Lebensstellung und materielle Existenz, insbesondere im Berufsleben.
2. Vorbereitung des Schülers für seine Lebensaufgaben.
   Diese bestehen:
   a) beim Manne in der Ausbildung zu einem tüchtigen Staatsbürger;
   b) beim Weibe in der Ausbildung zur Familienmutter überhaupt und insbesondere zur Mutter der künftigen Staatsbürger.

Wenden wir uns nun aus oben angeführten Gründen besonders der Erziehung der Mädchen für ihre Lebensaufgaben zu, so werden diese sich dem mitgeteilten Schema von selbst ungezwungen einreihen lassen und die in Mädchenschulen und weiblichen Erziehungsanstalten bestehenden Mängel werden in die Augen fallen.

1. Die Erziehung zum eigenen Wohlergehen der Frauen.

a) Zur Erringung des Lebensglücks durch körperliche und seelische Gesundheit.

1. Die körperliche Gesundheit.

Für das leibliche Wohlergehen sind in erster Linie erforderlich:
Gesunde und kräftige Ernährung.
Gesunde Wohnung.
Bewegung im Freien.
Regelmässige Unterbrechung der Arbeit und regelmässiger Wechsel des Arbeitsstoffes.
Pflege des Körpers durch Reinlichkeit, Ordnung, gesunde Haltung u. dergl.

Die Ernährung ist meistens nicht Sache der Schule. Es ist hier nur auf die Mädchenpensionate Rücksicht zu nehmen, in denen freilich sehr oft gegen die einfachsten Regeln gesündigt wird.

Es gibt leider immer noch Pensionate, in denen den jungen Mädchen ungenügende und unrichtige Nahrung verabreicht wird und zwar meistens aus Eigennutz der Vorsteher.

Wenn es in einem Pensionat vorkommt, dass die Mädchen die ihnen verabreichte Brotschnitte von der flachen Hand wegblasen können, wenn ihnen bei Tisch gesagt wird, es sei unanständig, sich satt zu essen, wenn ihnen nur zwei Kartoffeln verabreicht werden unter dem Vorwand, dass Kartoffeln ungesund seien u. dgl. mehr, — dann verdient ein derartiger Geiz des Vorstehers oder der Vorsteherin scharfen Tadel.

Aus Geiz wird dergleichen in der Regel nur in Privatanstalten vorkommen und trifft daher vorwiegend die Töchter aus den sogenannten höheren Ständen. Aber ganz allgemein findet man Mangel an Einsicht in das, was den Kindern nützlich ist.

Zuerst ist zu betonen, dass alle Kinder, ganz besonders aber die Mädchen, sich mindestens dreimal am Tage vollkommen sättigen müssen. Es ist eine lächerliche Prüderie, die nur zu oft in unlauteren Motiven ihre Quelle hat, wenn den armen Kindern vorgehalten wird, dass es unanständig sei, viel zu essen. Diese Prüderie wird bei einer ungeheuren Anzahl von jungen Mädchen ins spätere Leben übertragen. Das gibt dann solche arme, schwache, blasse, bleichsüchtige, mit Migräne und allen erdenklichen Leiden behaftete Geschöpfe, welche sich einbilden, nicht essen zu können und es zuletzt auch wirklich durch die Macht der Gewohnheit verlernen, kräftige Nahrung zu sich zu nehmen. Das Traurigste aber ist, dass solche armselige Geschöpfe diese Krankheit auf ihre eigenen Töchter zu übertragen pflegen, abgesehen davon, dass sie fast immer eine kümmerliche und kränkliche Nachkommenschaft erzeugen.

Weit entfernt, unanständig zu sein, ist es vielmehr eine heilige Pflicht der jungen Mädchen, sich bei den regelmässigen Mahlzeiten ordentlich zu sättigen. Die gerügte Prüderie ist aber zugleich ein völlig ungesunder Gemütszustand, es gehen also hier leibliche und seelische Gesundheit Hand in Hand.

Die Auswahl der Speisen sollte dem Ermessen und der Ueberwachung des Pensionsarztes anheimgegeben werden. Wir machen nur auf die allgemeine Regel aufmerksam, dass bei sitzender Lebensweise und geistiger Anstrengung, wie man sie bei Schülerinnen voraussetzen muss, die sogenannten stickstoffreichen Nahrungsmittel, als z. B. Fleisch, Eier, Milch,

Käse, Fische und die meisten Meeresprodukte in erster Linie berücksichtigt werden müssen, die letztgenannten schon wegen des für die Ernährung des Gehirns so unentbehrlichen Phosphorgehalts.

Zur Verarbeitung der Nahrung sind aber ebenfalls erforderlich die stickstoffärmeren Nahrungsmittel, wie z. B. Brot, Mehlspeisen, Reis, Hirse, Grütze, Kartoffeln, Gemüse u. dergl.

Unter den Gemüsen sind die Hülsenfrüchte am stickstoffreichsten; sie dürfen aber im trockenen Zustand (als getrocknete Linsen, Bohnen, Erbsen u. s. w.) nicht zu oft und nicht zu reichlich gegeben werden.

Ausserdem gebe man den jungen Mädchen dann und wann ein Glas Bier oder Wein als Anregungsmittel. Auch hierin herrscht nur zu oft eine thörichte Prüderie.

Ueber gesunde Wohnungen und Schulräume ist bereits so viel und manches so Vortreffliche geschrieben worden, dass wir uns über diesen Gegenstand hier nicht weiter auszusprechen nötig haben. Schlechte Luft in den Schulräumen ist heutzutage unverzeihlich.

Für Bewegung in freier Luft wird fast in keiner Töchterschule genügend gesorgt. Das liegt zum Teil an einer verkehrten Stundeneinteilung sowie an Ueberhäufung mit Lehrfächern.

Niemals sollten mehr Stunden hintereinander erteilt werden als höchstens drei. Zwischen je zwei Stunden müssen aber die Kinder eine Viertelstunde pausieren und zwar dürfen sie dieselbe niemals im Schulzimmer zubringen, welches nach jeder Stunde sofort zu lüften ist, sondern man müsste sie bei gutem Wetter zum Spiel im Schulgarten, bei schlechtem Wetter im grösseren allgemeinen Schulraum (Saal oder Aula) versammeln. Nur so werden sie geistige und körperliche Frische erhalten.

Ausserdem aber müssen die Mädchen mindestens einen einstündigen Spaziergang unter Leitung eines Lehrers oder einer Lehrerin täglich unternehmen. Dieser Spaziergang muss aber, um den Erfolg zu sichern, ex officio veranstaltet werden; es darf sich keine Schülerin ausschliessen; die Teilnahme darf keineswegs von der Willkür der Schülerinnen oder der Eltern derselben abhängen. Diese Spaziergänge, auf denen die Lehrenden die beste Gelegenheit haben, die Schülerinnen über die Natur und namentlich über Naturästhetik zu belehren, müssen während der besten Tageszeiten stattfinden, im Winter in der Mittagsstunde, d. h. vor dem Mittagessen, im Sommer womöglich am frühen Morgen oder in einer Nachmittagsstunde. Bei schlechter Witterung können an die Stelle des Spazierganges gemeinsame Spiele in der Turnhalle treten, von denen sich ebenfalls keine Schülerin ausschliessen darf. Dass ausserdem regelmässige Turnstunden stattfinden müssen, ist selbstverständlich. Auch der Tanzunterricht sollte als obligatorisch in den Stundenplan aufgenommen werden. Ueber die Gymnastik der Mädchen wollen wir einen Sachverständigen reden lassen, dessen Ausführungen in seiner auf dem Turntage zu Breslau am 18. April 1865 gehaltenen Rede wir uns in allen wesentlichen Punkten anschliessen. Wir meinen Herrn F. Rödelius, dessen Worte wir hier im Auszuge mitteilen[1]:

Der Redner sagte unter anderem nach einer kurzen Einleitung: „Für die Notwendigkeit der Einführung des Turnens unter den Mädchen ertönen immer lauter Stimmen von überallher. Auch die im vorigen Jahr hier versammelten Turnlehrer hatten dieses Thema zu einem der

[1] Dresdener Konstitutionelle Zeitung, 1865, Juni 17.—19.

Gegenstände ihrer Besprechungen gemacht, welchen ein Vortrag des Gymnasial- und Turnlehrers Schillbach einleitete, und dessen Schluss: das Mädchenturnen sei als ein Zweig des öffentlichen Unterrichts in den Schulen einzuführen, die Versammlung einstimmig beitrat.

„Nicht unangeführt kann ich die Worte lassen, mit welchen sich der Direktor der Breslauer orthopädischen Heilanstalt, Herr Dr. Klopsch, in einer Sonntagsvorlesung, welche die schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur im Jahre 1863 veranstaltete, in seinem Vortrage: ‚Die neuere Gymnastik und ihre Bedeutung für die weibliche Erziehung‘ unter anderem an die im Musiksaal der Universität dicht gereihten Zuhörer wendete:

„‚Die weibliche Erziehung bedarf des Korrektivs körperlicher Uebung tausendfach mehr als die männliche. Der Knabe mit ungestümem Thatendrange hat tausendfache Gelegenheit, ausser seinen Schulstunden und selbst ausserhalb des Turnplatzes seine Kräfte zu üben . . . . — Die Erziehung der weiblichen Jugend in unseren grossen Städten ist vom ärztlichen Standpunkt aus eine durchaus verkehrte und in vieler Beziehung ein täglich, wenn auch unbewusst wiederholtes Attentat auf die Gesundheit und normale Entwickelung unserer weiblichen Jugend. Eine schwere Beschuldigung, die ich nicht wagen würde auszusprechen, ständen mir nicht in hundertfältigen Erfahrungen die üblen Folgen dieser Erziehungsweise vor Augen, spräche für mich nicht die Thatsache, dass unter 100 an Verkümmerung leidenden Kindern nach allgemeiner Erfahrung nur etwa 8 bis 10 Knaben auf 90 bis 92 Mädchen kommen, dass unter 80 Mädchen, die in unseren Schulstuben zusammensitzen, kaum die Hälfte von tadellosem Wuchs ist, die Erfahrung ferner, dass in den letzten Jahrzehnten die Zahl der Verkrümmungen unter dem weiblichen Geschlecht evident und in erschreckender Weise in allen grösseren Städten zugenommen hat. Diese Zunahme ist so evident, dass Magistrate, die für das Wohl des heranwachsenden Geschlechts ein wachsames Auge und ein väterliches Herz hatten, wie die schweizerische Regierung der Stadt Bern, besondere ärztliche Kommissionen zu dem Zweck ernannt haben, die Ursache dieser Zunahme körperlicher Verbildungen unter der weiblichen Jugend zu erforschen. Diese traurigen Erfahrungen geben uns ein Recht, die jetzt in grossen Städten übliche weibliche Erziehung zu verdammen, und wenn nicht dieses Recht, so geben sie uns wenigstens die Pflicht, die Mängel dieser Erziehung aufzusuchen, und ein Korrektiv, ein Heilmittel gegen dieselbe in Vorschlag zu bringen.‘ —

„Nachdem der Redner nun die häuslichen Verkehrtheiten in der Erziehung trefflich geschildert, kommt er auf die Schule und sagt:

„‚Die Schulen grösserer Städte liegen natürlich im Innern der Stadt: die Schulzimmer sind überfüllt, oft so überfüllt, dass das Auflegen beider Arme beim Schreiben zur Unmöglichkeit wird. Dort sitzt das Mädchen von 6 bis 14 Jahren auf engen Bänken ohne Lehne in der Schwüle des Hochsommers wie in der dumpfen Heizungsluft während des Winters. — nun, wie lange wohl am Tage? An manchen Tagen von 8 bis 1 Uhr, also volle fünf Stunden. In der That, es ist ein Beweis von der unverwüstlichen Kraft und Widerstandsfähigkeit gerade des weiblichen Organismus, dass diesen Attentaten — denen ein Knabe in dem Masse niemals ausgesetzt wird — nicht alsobald und ohne Ausnahme körperliche Verbildung und geistige Verkrüppelung folgt.

„‚Aber man begnügt sich nicht, die weibliche Jugend am Morgen

1 bis 2 Stunden länger beim Unterricht festzuhalten, als Geist und Körper vertragen können. Nein, — nun folgen noch am Nachmittage zwei Stunden der edlen weiblichen Arbeiten, die immer eine verkümmerte Stellung des Rückgrats bedingen, und endlich eine Fülle von Schulaufgaben, deren Lösung die Potenz der Schülerinnen während 8 bis 10 Jahren zu einer fabelhaften Höhe steigern müsste, — wenn sie nicht eben blosse und weiter fortgesetzte Ueberbürdung des durch das unvernünftige Tagewerk ermüdeten Geistes und Körpers eines armen Mädchens wären.'

„Wen sollte diese dem Leben entnommene Schilderung nicht tief ergreifen! Und doch ist sie einer Zeit entnommen, wo das Zurückhalten der Schülerinnen aus den oben erwähnten nachmittäglichen Arbeitsstunden den um die Gesundheit ihrer Kinder besorgten Eltern noch verstattete, jene zu öfteren Malen in der Woche in die frische Luft ausserhalb der Stadt zu führen. In neuer Zeit haben die ‚höheren Töchterschulen' diese Freiheit noch dadurch beschnitten, dass sie statt jener weiblichen Arbeiten in die Nachmittagsstunden wissenschaftliche Unterrichtsgegenstände verlegten, welche — im Interesse zu steigernder Intelligenz — nicht geschwänzt werden dürfen."

Der Vortragende erörtert nun den Unterschied der schwedischen und deutschen Gymnastik und weist beiden ihre richtige Stelle an, nämlich der schwedischen Gymnastik die erste Stelle als Heilgymnastik, der deutschen Turnkunst den ersten Platz zur Ausbildung der Kraft und Gewandtheit des ganzen Körpers. Dann fährt er fort:

„Darum sagt Du Bois-Reymond: ‚Der durch die schwedische Gymnastik ausgebildete Körper wird stets nur ein Apparat starker Muskelgruppen bleiben, vergleichbar einem regellosen Haufen einzelner tüchtiger Krieger, wo der nach deutschem System durchgebildete Körper das Bild eines wohlorganisierten, gut disziplinierten, jedem Befehle folgsamen Heeres bietet, dessen einzelne Elemente deshalb nicht minder kräftig entwickelt zu sein brauchen.' Ja sogar der Geheimerat Langenbeck, welcher in seinem Gutachten bei Gelegenheit der Barrenfrage der schwedischen Gymnastik, wo es nur irgend ging, Vorschub geleistet hat, sagt: ‚Das schwedische Turnen in seiner Reinheit würde sich für die körperliche Ausbildung der Jugend nicht empfehlen. Für zarte Kinder ist es zu anstrengend, für ältere dagegen zu wenig anregend und ermüdend. Die schwedische Gymnastik allein ist wohl zur Kräftigung der einzelnen Muskeln und des ganzen Körpers ausreichend, nicht aber geeignet, das Bewusstsein der eigenen Kraft, sowie diejenige Körpergewandtheit zur Entwickelung zu bringen, welche für das Leben von so hoher Bedeutung ist.' Und thatsächlich ist es auch so, dass nur Kranke, die um den Preis der Gesundheit und auf das Geheiss des Arztes sich zu allem bereit finden, die furchtbare Langweile der ‚rationellen Gymnastik' eine Zeit lang ertragen. Wollte man also die Mädchen, welche sich um einer erfrischenden, stärkenden Leibesbewegung willen um die Teilnahme am Turnunterricht bewarben, mit der schwedischen Gymnastik abspeisen, so hätte man ihnen statt Brot, um das sie baten, einen Stein gegeben. Wir werden uns sonach für das Mädchenturnen den nötigen Lern- und Lehrapparat aus der deutschen Turnkunst entnehmen. Dass diese von echten Pädagogen, welche durch die glücklichste Thätigkeit in ihrem Berufe und durch ihre Schriften bewiesen haben, dass sie wahre Kenner der Natur des Menschen sind, angebahnt, weitergeführt und ausgebaut worden ist, hat ihr immer bei Verständigen den Vorzug bewahrt, auch in der Zeit, in welcher der einheimischen

im Kampf um den eigenen Herd gegen die fremde ‚Kunst des Gymnasten‘ noch nicht an allen Orten des deutschen Landes der Sieg zugefallen war, noch nicht dem Eindringling von den Führern deutscher Bildung und Gelehrsamkeit auf allen in diese Angelegenheit eingreifenden Lehrfächern der falsche Nimbus vom Haupte gerissen war. —

„Also sollen die Mädchen an all den Geräten, welche ein vollständig eingerichteter deutscher Turnplatz aufzuweisen hat, turnen? sich tummeln wie die Knaben?

„Sehen wir zu, was wir mit Berücksichtigung der Verschiedenheit der Natur des Mädchens von der des Knaben für ein wohleingerichtetes Mädchenturnen gebrauchen. Dass sich alle diejenigen Uebungen, welche Jahn und Eiselen Vorübungen und Gelenkübungen, Spiess aber Freiübungen genannt hat, für Mädchen ganz vortrefflich eignen, liegt wohl auf der Hand. Wer nun da der Ansicht ist, dass die Mädchenturnstunden durch diese Uebungen entweder ganz auszufüllen seien, oder dass durch sie das Turnen mit und an Geräten auf einen sehr geringen Zeitteil zu beschränken sei, den verweise ich, so er Uebungsstoff suchen sollte, auf die Werke von Spiess. Meine Ansicht aber ist, dass der kunstvoll zusammengesetzte Bau des menschlichen Körpers und der mannigfache, durch die Erziehung aber so sehr beschränkte, natürliche, freie Gebrauch der Glieder der Zöglinge uns zwingt, zu ihrer Uebung mancherlei, ja, wenn man will, vielerlei Geräte herzustellen. — Diese Rücksicht auf die Ausübung einer im Bau der Glieder schon angedeuteten vielseitigen Gebrauchsbestimmung ist nicht allein die Ursache, dass wir den zu Bildenden mancherlei fass- und tragbare Geräte in die Hand geben, es ist die nicht zurückzuweisende Sorge für heilsame Abwechselung, die Beseitigung der geisttötenden Langenweile, die Vermeidung eines ebenso auf dem Turnplatz wie in der Schule lähmenden Einerlei.

„Sehen wir doch einmal einer jugendlichen Schar, an der die Schule, die Privatstunden und die zum häuslichen Fleiss bestimmten Stunden noch nicht allen Frohsinn unterdrückt haben, zu, wie sie im fröhlichen Hüpfen und Springen über kleine Hügel und Gräben (die sie sich nötigenfalls selbst hergestellt hat), über vorgelegte Stöcke und Stangen ihre Fröhlichkeit steigert. Wir werden dann wissen, was wir in der Turnanstalt einzuführen haben, wenn es uns nicht die deutsche Turnkunst schon gesagt hätte. Sollten uns Mädchen, welche mit besonderer Lust ihrer Arme Zugkraft an Wäschleinen oder hochgelegten Trockenstangen, an Leitersprossen oder zu erreichenden Baumästen zu prüfen sich bemühen, nicht deutliche Winke geben in der Fürsorge für diejenigen, welchen das Glück nicht vergönnt, solche Freiheit zu geniessen? Wird die Mutter durch ihr kleines Töchterchen, indem es die Lücke zwischen zwei nebeneinander stehenden Stühlen benutzt, durch die Stemmkraft seiner Arme seines Leibes Last zu tragen und einmal die Beine hin und her zu schwingen, nicht deutlich genug gemahnt, ihr Kind in eine Turnanstalt zu senden, in welcher der Barren als ein sicheres Gerät diese Lust, die Brust durch Herabdrücken der Arme emporzuheben, besser gestattet, damit die kleine Kraft auf gefahrloserem Wege zu einer grösseren sich heranbilde? Nur Kurzsichtigkeit konnte den ‚rationellen Gymnasten‘ hindern, den Barren, von dem Du Bois-Reymond sagt: ‚Wäre er nicht schon da, man müsste ihn einführen,‘ zu gebrauchen. Und wie die thätigkeitslustige, freie Jugend sich selbst die Aufgaben zur Lösung kleiner Wagestücke stellt, das sehen wir, wenn sie damit beschäftigt ist, schmale Steine oder Klötzchen vereinzelt zu legen

als Uebergangsbahn über eine Wasserlache oder auch den Uebergang über einen Graben auf schmalem Brett oder Balken zu versuchen, schräggestellte Bretter zu ersteigen und auf hohen Brettkanten zu wandeln.

„Ich fahre nicht fort, auseinanderzusetzen, wie eben die deutsche Turnkunst auf dem Wege der Beobachtung der Jugendwelt zu all ihren Geräten gelangt ist, von denen zum Gebrauche beim Mädchenturnen nur Pferd und Bock ausgeschlossen und Reck entbehrlich sind; diese Beispiele mögen genügen.

„Als eine Mannigfaltigkeit der Geräte für das Mädchenturnen vorhin verlangt wurde, ist auch schon des Frohsinnes gedacht worden. Nun aber kann es nicht meine Meinung sein, dass der Lehrende in der Ausübung von Kurzweiligkeit das Mittel zur Erhaltung des Frohsinnes suche und im steten Umherirren oder Greifen von einem Geräte zum andern den Quell der Fröhlichkeit enthalten glaube. Der wahre Frohsinn erwächst aus der Freude über gelungene Leistungen und steigert sich mit der Erweiterung der Fertigkeit in aller Leibesthätigkeit. Darum ist einerseits Ausharrung bei einer Uebungsart bis zu einem gewissen Grade richtiger Ausführung nach Massgabe der Anlagen notwendig, andererseits aber dann auch Uebergang zu anderer Thätigkeit. Der Mädchen Charakter spricht sich in einer steten Beweglichkeit und Veränderlichkeit aus, was mit der raschen Entwickelung des Organismus zusammenhängt und den Drang zum rührigen Weiterschreiten erzeugt. Stehenbleiben auf einer Stelle, überhaupt zu anhaltende Beschäftigung mit einem Gegenstande würde Verdrossenheit und Abspannung zur Folge haben. Den Knaben vermag wohl das Streben nach Kraft zum längeren Ausharren selbst in ermüdenden Uebungen anzutreiben: beim Mädchenturnen sei das Ziel Gewandtheit in schnellen und künstlichen Körperbewegungen, deren unmittelbare Frucht die Fröhlichkeit ist. Darum ist es ein Vorzug der deutschen Turnkunst, dass sie durch die Mannigfaltigkeit ihrer Geräte dem Mädchenturnlehrer die Mittel an die Hand gibt, unter veränderten Formen oder mit verschiedenen Zuthaten ein und dasselbe beharrlich bis zur vollendeten Darstellung zu treiben.

„Wenn dem Kinde der Mutter Verbot, die Fussbank zu besteigen wehrt, oder ihr Zuruf: ‚Geh ja recht langsam und lass das Springen!‘, oder der Schreckensruf: ‚Um des Himmels willen, wie kannst du den Stuhl besteigen! wie manches Kind hat nicht von da herab schon Arme und Beine gebrochen!‘ dann hat die Turnstunde um so mehr die Pflicht, die nachteiligen Folgen solchen Mangels an Mut der Mutter von dem Kinde abzuwenden.

„Der wahre, echte Mut, die Eigenschaft, mit Besonnenheit einer Gefahr entgegenzusehen, ist als die Frucht einer vollkommenen, physischen, intellektuellen und moralischen Ausbildung auch der Frauen kostbares Gut. Die Turnkunst ist nicht allein durch die Stärkung der Muskeln und durch die Sicherheit und Gewandtheit ihrer Bewegungen eine herrliche Schule des Mutes, sondern eine Anzahl von Uebungen der deutschen Turnkunst pflegt geradezu die psychische Seite des Mutes. Das Springen über vorgehaltene Schnüre oder über die geschwungene Leine, die Uebungen am Sturmlaufbrett, auf dem Schwebebaum, der Brettkante, und die meisten Schwungübungen am Barren, Rundlauf u. s. w., sie üben das Halten des Gleichgewichts durch klare Besonnenheit, oder das Fassen des festen Entschlusses, für dessen Ausführung nur ein schnell vorüberfliegender Augenblick gestattet ist, und wo das Verpassen dieses rechten Augenblicks statt des Gelingens — wie beim Schwungseil — einen Schlag zur Folge hat.

Alle dergleichen Uebungen gehören ganz unzweifelhaft in eine Mädchenturnstunde, denn mit der Bildung des wahren Mutes fällt auch die der Geistesgegenwart zusammen und stellt eine Ruhe des Geistes und Gemütes her, welche Anreize zu heftigen Gemütsaffekten und zu lähmenden Schrecken überwindet und einer ganzen Reihe von Krankheiten vorbeugt.

„Die Turnkunst soll vor allem den grossen Gedanken verwirklichen, dass die Leibesübungen wesentlich zur Ausbildung eines sittlichen, thatkräftigen Charakters beitragen sollen, und dass sie also mit allen höheren, edleren Gemütsregungen in den innigsten Einklang treten, aus ihnen den wesentlichen Antrieb zu ihrer Bethätigung empfangen müssen. Denn es handelt sich hier hauptsächlich darum, eine grosse Lücke in unserer Jugenderziehung und überhaupt in der ganzen Lebensweise auszufüllen, welche unsere gelehrte Kultur leer gelassen hat. Mit dieser Auffassung treten wir mit allen unseren Schulturnfesten vor das Volk, nicht fürchtend, dass dasselbe diese tiefere Bedeutung des Turnens verkennen werde."

Nachdem wir nun eine namhafte Autorität bezüglich der Form der weiblichen Gymnastik gehört haben, wollen wir selbst noch auf einen Punkt hinweisen, welcher in den Schulen bis jetzt noch äusserst wenig Beachtung gefunden hat: ich meine die gymnastischen Spiele.

Es ist eine vielfach ausgesprochene pädagogische Forderung, dass dem Schüler der Schulbesuch durch die Methode des Unterrichts so lieb gemacht werden müsse, dass seine eigene Sehnsucht ihn in die Schule treibt. Diese Forderung gilt für alle Lehrfächer, auch für die Gymnastik. Schon aus diesem Grunde sind gymnastische Spiele auch für die Mädchenschulen ein unentbehrliches Bedürfnis. Ausserdem vereinigen Spiele im Freien oder in der Turnhalle häufig in sich die Wirkungen der verschiedensten Uebungen an den Turngeräten.

Für Mädchenschulen empfehlen sich hier vor allen die Fangspiele, namentlich die verschiedensten Arten des Ballspiels, das Federballspiel, das Reifspiel und andere, und in zweiter Linie die Kugelspiele am Boden, wie z. B. Cricket, Boggio, Kegelspiele u. s. w.

Jede Schule müsste die im ganzen so billig zu habenden Utensilien zu derartigen Spielen vorrätig haben und statt der eigentlichen Turnstunden müssten in regelmässiger Abwechselung mit diesen Spielstunden eintreten. Nichts würde so körperlich stärkend und geistig erfrischend auf die Mädchen einwirken.

2. Die Gesundheit der Seele.

Auf solche Weise wird auch ein Hauptgrund gelegt zur Erhaltung und Pflege der seelischen Gesundheit der Mädchen.

Diese ist wesentlich abhängig von der Erhaltung des Gleichgewichts in allen Dingen; vieles hier zu Besprechende findet einen Platz weiter unten bei Besprechung der Lebensaufgaben der Mädchen; daher soll hier nur einzelnes ausdrücklich hervorgehoben werden.

Das Wesen der ganzen weiblichen Erziehung muss Natürlichkeit sein. Und gerade hiergegen wird in den Mädchenschulen, weit mehr aber noch in den Mädchenpensionaten, am häufigsten gesündigt. Nur ein Mädchen mit natürlichem, einfachem Benehmen kann glücklich und harmonisch sich entwickeln und nur eine solche kann wahrhaft beglücken.

In dieser Beziehung geht ein junges Mädchen leicht zweifacher Gefahr entgegen, vor der sie sorgfältig zu schützen ist.

Die erste besteht in der Vielwisserei, die zweite in der Prüderie. Beide werden leider von unseren modernen Mädcheninstituten nur zu oft geflissentlich genährt. Die Vielwisserei der Frauen hat fast immer geistigen Hochmut und Ueberhebung zur Folge. Demut und Bescheidenheit sind aber die ersten Kennzeichen echter Weiblichkeit. Eine wahre Frau kann reiche Kenntnisse besitzen, ohne dass man ihr dieselben anmerkt. Ihre Mitteilungen müssen fliessen wie ein natürlicher Born, ohne Geräusch und ohne Prätensionen. Sobald sie mit anmasslichem Wissen hervortritt, wird sie ungesund und unweiblich und für Männer unausstehlich. Weit eher verzeiht man ihr die Eitelkeit auf Schönheit, Kleidung und äusseren Schmuck.

Die Vielwisserei ist meistens Folge des Auswendiglernens. Diese alte Schulmethode ist auf den Knabenschulen auf ein möglichst geringes Mass zu beschränken, auf den Mädchenschulen aber gänzlich zu verbannen, als nicht nur überflüssig, sondern entschieden schädlich.

Alles Wissen muss die Frau mehr mit den Organen der Seele und des Gemüts auffassen als mit dem Verstande. So z. B. muss die Geschichte und Litteraturgeschichte nicht wissenschaftlich systematisch gelehrt werden, sondern sie muss Geschichte der Entwickelung des menschlichen Geistes- und Gemütslebens sein. Es dürfen keine Tabellen von Daten und Thatsachen auswendig gelernt werden; Daten, die das Gemüt eines jungen Mädchens ergreifen, wird dasselbe ganz von selbst im Kopf behalten.

Ebenso müssen die Sprachen nicht nach Grammatik und Syntax, sondern durch Konversation und kursorisches Lesen gelernt werden. Ist das Auswendiglernen von Vokabeln nicht ganz zu vermeiden, so reduziere man es wenigstens auf das allergeringste Mass. Beim kursorischen Lesen prägen sich dem Schüler die Vokabeln ganz von selbst ein.

Das Auswendiglernen macht gedankenlos und überreizt das Nervensystem. Man sagt in der Regel, es stärke das Gedächtnis. Gerade das Gegenteil ist der Fall. Ich kannte einen höheren Beamten, der in seinem ganzen Leben nichts auswendig gelernt hatte und dem doch eine Fülle von Citaten aus alten und modernen Schriftstellern zu Gebote stand. Goethe hat niemals die Schule besucht, ist niemals mit Memorieren geplagt worden und hatte eine Fülle des Wissens zur Verfügung wie wenige Menschen.

Für die Frau ist die sofortige Anwendung der Sprache in der Konversation, besonders im Französischen, aber auch im Englischen, noch wichtiger als für den Mann. Man wird gewiss nicht leugnen wollen, dass jemand eine Sprache durchaus korrekt und elegant gebrauchen kann, ohne sich der grammatischen Regeln im geringsten bewusst zu sein. Im letzten Unterrichtsjahr mag man dann immerhin als Denkübung die Grammatik vornehmen. Das Weib repräsentiert das Schöne im bürgerlichen Leben. Die edle Frau soll Gemahl und Kinder durch Schönheit zum Guten führen. Aber das Leben in der Schönheit gehört auch wesentlich zum seelischen Lebensglück der Frauen, darum sollte die Erziehung der Mädchen in erster Linie auf ästhetische Ausbildung Rücksicht nehmen. Hier wird bis jetzt so gut wie nichts von den Schulen gethan.

Aller ästhetische Unterricht muss damit beginnen, den Sinn für Ordnung und Sauberkeit, für Akkuratesse und Gewissenhaftigkeit zu wecken. Sauberkeit am Körper und in der Kleidung: das ist die erste Grundbedingung für ein schönes und gesittetes Leben. Das haben auch die meisten Lehrer und Lehrerinnen an Töchterschulen längst klar erkannt und zur Ausführung zu bringen gesucht. Demnächst kommt die Schönheit

in der äusseren Erscheinung, in Kleidung und Toilette in Betracht. Hierfür ist der Geschmack auszubilden, was ohne ästhetischen Unterricht unerreichbar ist. Daher müssen schon früh die im ganzen so einfachen Grundlagen der Schönheitslehre in der Schule in einer besonderen Stunde mitgeteilt und an Beispielen erläutert werden. Gewinnt die Frau Sinn für wahre, einfache Schönheit, so wird die Gefahr der Eitelkeit und Gefallsucht schon früh vermieden. Hat das junge Mädchen erst lebhafte Empfindung davon, dass alles wahrhaft Schöne ganz einfach ist, so wird ihm unwillkürlich ein Abscheu erwachen gegen alle überladene und geschmacklose Kleidung und auf diese Weise würde der Mädchenunterricht schliesslich über die Modethorheit Herr werden. Die so erzogenen Frauen würden eine Modeakademie gründen zur Beseitigung alles Geschmacklosen, geschweige Unanständigen.

In den oberen Klassen möge dann das Verhältnis der Schönheit zur Religion und zu den religiösen Ideen klar gemacht werden, was sehr leicht mit dem Religionsunterricht verbunden werden kann, wenn man es nicht vorzieht, eigene Stunden dafür festzusetzen. Hier ist es denn auch Zeit, einen regelrechten Unterricht über Aesthetik der Natur und der Kunst in den Stundenplan aufzunehmen. Auf Spaziergängen kann die Naturästhetik, beim Besuch von Kunstsammlungen, Konzerten u. s. w. die Kunstästhetik an Beispielen erläutert werden. Dazu findet sich aber auch überall im Leben Gelegenheit und Veranlassung für den gut vorgebildeten denkenden Lehrer.

In den Kreis der ästhetischen Belehrung fällt auch die Beaufsichtigung des äusseren Benehmens der jungen Mädchen und ihres Verkehrs mit jungen Männern. Hier wird, besonders in den höheren Erziehungsanstalten, ausserordentlich viel gesündigt.

Man erinnere sich hier immer wieder daran, dass alles Unnatürliche unästhetisch ist, nur das Natürliche schön. Das Unnatürliche hat aber mit dem Unästhetischen noch einen anderen bösen Zug gemeinsam: Es wirkt geradezu unmoralisch.

Unnatürlich ist jede Art von Prüderie.

Da sieht man in langem Zuge ein Pensionat von jungen Mädchen daherkommen. Kommen einige junge Leute vorbei, so sehen sämtliche Mädchen wie auf Kommando auf die andere Seite des Weges und schlagen, ebenfalls wie auf Kommando, die Augen nieder.

Wenn die Pensionsvorsteherin ihren Schülerinnen geradezu Instruktionen gibt, wie sie sich jungen Herren gegenüber zu benehmen haben, so fordert das direkt ihre Neugierde und ihre Lüsternheit heraus. Ein gesittetes junges Mädchen weiss instinktiv, wie es sich zu benehmen hat; die direkte Belehrung wirkt hier fast immer nur störend ein. Wichtiger ist das mustergültige Beispiel der Mutter und der Lehrerinnen. Fehlt es hieran, so nützt alles scheinheilige Gerede nichts, wenn nicht der Kontrast und die eigene reine und unverdorbene Natur die Tochter oder Schülerin in das entgegengesetzte Lager treibt. Erst dann, wenn zwischen den beiden Geschlechtern wieder ein einfacher und natürlicher Verkehr möglich wird, kann Deutschland die Höhe seiner Entwickelung erreichen.

Für ein seelisch gesundes und glückliches Leben ist vor allem anderen eine stets sich gleichbleibende, harmonische und fröhliche Gemütsstimmung erforderlich. Diese wird nur erreicht durch eine stets gottergebene, demütige, resignierte Gesinnung. Hierfür hat die religiöse Erziehung zu sorgen, welche, um bleibenden Erfolg zu erzielen, mehr wecken und ent-

wickeln als direkt lehren wird. Die Herrschaft über alle Stimmungen und Launen zu erringen, ist die Hauptaufgabe der Frau, wenn sie glücklich sein und ihre Umgebung beglücken will.

b) Erringung des Lebensglücks durch innere Unabhängigkeit des Charakters und äussere Unabhängigkeit durch eine feste, gesicherte Lebensstellung und materielle Existenz.

Herrschaft über jegliche Neigung und Stimmung ist das wichtigste Resultat, welches die Erziehung des Charakters der Mädchen zu erstreben hat. Ich will hier mit dem Osterprogramm der Dresdener Bürgerschulen aus dem Jahre 1865 reden[1]:

„Jede Religion verlangt Erhebung über das Eitle und Vergängliche, unbedingten Gehorsam gegen einen höheren Willen und Liebe zu Gott und den Brüdern.

„Damit ist ein Fingerzeig für die Erziehung des Kindes gegeben.

„1. Erzieht die Kinder in Einfachheit und Genügsamkeit, in Bescheidenheit und Anspruchslosigkeit! Haltet fern, was den Grund legt zu Eitelkeit und Weltlust, sonst lernt das Kind keinen anderen Lebenszweck kennen, als sich den Freuden und Genüssen hinzugeben. Im sinnlichen Menschen herrscht die Selbstsucht; die Religion findet nicht Raum; ein solches Kind wird nie ein Charakter, der den Versuchungen widersteht oder trauriges Geschick mit Ergebenheit trägt.

„2. Erzieht die Kinder im strengsten Gehorsam! Ohne Gehorsam gegen Gott gibt es keine Religion im Menschen. Wo der Geist des Widerspruches, der Unfolgsamkeit, des Trotzes und des Eigenwillens ausgebildet wird, da wird dem Religionsunterricht und dem religiösen Leben überhaupt der Boden entzogen.

„Gewöhnt die Kinder von der Wiege an, ihren unverständigen Willen eurem vernünftigen unterzuordnen. Die Erziehung im strengsten Gehorsam ist es gerade, welche charakterfeste und willensstarke Menschen bildet, die ihre blinden Neigungen beherrschen lernen und der Vernunft Folge leisten. Kleidet nur den Ernst und die Strenge in das Gewand der Liebe.

„3. Lehrt lieben! Die Liebe ist des Gesetzes Erfüllung. Die christliche Religion ist ein Aufgehen des Menschen in Liebe zu Gott und zu allem, was sein mächtiges Werde ins Dasein rief.

„Lasst das Kind lieben! Es lerne die Liebe an der Puppe, an der Blume, am Vogel, an Bruder und Schwester! Dazu öffnet ihm selbst eure Herzen und lasst eure ganze volle Liebe überströmen in sein nach Liebe dürstendes Herz.“

In demselben Programm heisst es über den Religionsunterricht:

„Die Religion ins Herz zu pflanzen, ist Sache des Hauses, — sie dem Verstande nahe zu führen, ist insonderheit Aufgabe der Schule. Das im Hause geweckte religiöse Gemütsleben des Kindes auf den Weg der Wahrheit leiten; die Lehren der Religion erläutern und begründen; dem leicht irrenden Herzen eine vernünftige Auffassung der heiligen Urkunden zum Wächter stellen; der Unwissenheit und dem Aberglauben steuern; die Religiosität vor Ausartung in Frömmelei und Schwärmerei bewahren; den Missbrauch der Religion zu unheiligen Zwecken unmöglich machen: das ist die grosse Aufgabe der Schule. Es genügt aber noch nicht, dass die jungen Mädchen durch Charakterstärke zum inneren Gleichgewicht und zur inneren Zufriedenheit geführt werden. Sie müssen in der Schule auch

[1] Dresdener Konstitutionelle Zeitung. 1865. 8. März.

lernen, sich nach aussen geltend zu machen und sich unter allen Lebensverhältnissen eine unabhängige Stellung zu schaffen. Die eigentliche Aufgabe der Frau, ihr eigentlicher Beruf für das Leben, ist die Sorge für die Familie, für den Gatten und die Kinder. Hiervon handeln wir weiter unten. Es ist aber aus sehr verschiedenen Gründen nicht jedem Mädchen vergönnt, sich zu verheiraten. Jedes Mädchen soll aber durch die Schule in den Stand gesetzt werden, sich auf jeden Fall eine unabhängige Existenz zu verschaffen. Das einzig mögliche Hindernis sind hier körperliche Gebrechen.

Der Berufsarten unverheirateter Frauen kann es, je nach ihrer Anlage, ihrem Bildungsgrad und ihrer Stellung im Leben unzählige geben. Es kann um so weniger unsere Absicht sein, uns hierüber eingehend und weitläufig zu verbreiten, als erstlich darüber bereits eine reiche Litteratur existiert und zweitens es nicht Aufgabe der Schule sein kann, z. B. auf das Fach der Lehrerin, Beaufsichtigerin, Hausvorsteherin, Schliesserin, Ausgeberin, der Haus- und Küchenmagd oder Köchin, der Krankenpflegerin, auf den Dienst im Post- und Telegraphenwesen, auf irgend ein technisches Gewerbe u. s. w. vorzubereiten. Hier wäre jedoch die allgemeine Einführung von Fortbildungsschulen für junge Mädchen dringend zu empfehlen. Bis zum Eintritt in eine solche hat allerdings die Schule vorzubereiten. Die Mädchenschule hat als Hauptaufgabe, die Schülerinnen zur Bildung zu führen. Keineswegs ist das lediglich die Aufgabe der sogenannten höheren Töchterschulen, sondern es ist vor allem die Aufgabe der Volksschule. Einen gewissen Grad der Bildung kann jedermann erreichen, das Kind des ärmsten Kätners und Tagelöhners ebensogut wie dasjenige des Hofrats. Es ist eine alltägliche Erfahrung selbst in unserem Vaterland, wo die Standesunterschiede so schroff hervorgekehrt werden, dass manches ganz arme Mädchen die Töchter vieler Geldprotzen beschämt durch Einfachheit im Benehmen und in der Tracht, durch Bescheidenheit und Gewandtheit im Umgang, durch Klarheit und Sicherheit im Urteil.

Daraus geht wohl hervor, dass viele Töchterschulen sich um die wahre Bildung ihrer Zöglinge wenig oder gar nicht bekümmern, deren Erwerbung vielmehr dem Zufall überlassen.

Was ist denn Bildung?

Die Gegensätze sind: Unbildung, Verbildung und Roheit.

Unbildung ist meistens nicht die Schuld des Ungebildeten. Er lebt möglicherweise seinem Beruf gemäss, weiss sich im Kreise seiner Berufsgenossen richtig und ungezwungen zu bewegen, aber es fehlt ihm an Urteil und Einsicht in alle Dinge, die darüber hinausgehen. Man irrt gewaltig, wenn man die Unbildung lediglich in den sogenannten niederen Volksklassen sucht. Unbildung findet sich bei uns in Deutschland in allen Schichten der Bevölkerung, weniger in Frankreich, noch weniger in England und Amerika.

Der Ungebildete ist nicht imstande, über seinen engen Gesichtskreis, namentlich nicht über den Kreis seines Berufslebens, hinauszublicken. Ungebildete gibt es zwar viele im Arbeiterstande, aber fast mehr noch im Gelehrtenstand. Jemand kann noch so gelehrt sein, ungebildet ist er doch, wenn er keine Vorstellung hat von dem Wert der übrigen gelehrten Fächer, sondern sein eigenes Fach für das einzig bedeutungsvolle oder doch für das wichtigste von allen hält. Als ich als angehender Student der Philosophie und Naturwissenschaften einem meiner Gymnasialprofessoren, einem Philologen, meinen Abschiedsbesuch machte, sagte derselbe: „Wie schade, dass Sie nicht Philologie studieren!“

Ein Mann, der in einer Gemäldegalerie blöde und urteilslos vor den Bildern steht, ist ungebildet und wäre er ein noch so berühmter Gelehrter.

Verbildung ist ein Fehler, dem man am häufigsten in den Kreisen der sogenannten Gebildeten begegnet. Eine Dame, welche sich zwar nach der Mode aber geschmacklos trägt, ist verbildet. Verbildet ist ebenso diejenige, die zwar die Schriftsteller des In- und Auslandes in zahllosen Citaten im Munde führt, aber urteilslos ist, sobald ihr eine neue litterarische Erscheinung entgegentritt. Ein Beweis arger Verbildung ist es, wenn eine Dame mit ihren Kenntnissen aufdringlich hervortritt. Ein sicheres Zeichen der Verbildung ist jede Standesanmassung, bei den Männern jedes Strebertum und Protzentum, die Titelsucht bei Männern und Frauen u. s. w.

Die Verbildung ist also Folge verkehrter Erziehung. Ein Diener, Arbeiter oder Handwerker, der sich im bürgerlichen Leben die richtige Stelle anweist, der sich den sogenannten höheren Ständen gegenüber taktvoll benimmt, ist jedenfalls gebildeter als der verbildete Hofrat, der seiner eigenen Person überall die höchste Geltung zu verschaffen sucht.

Die Roheit, die sich in ungraziösem, unästhetischem, gemeinem Benehmen breit macht oder gar unsittliche Wege geht, zeigt sich in allen Ständen und ist das sicherste Zeichen der mangelnden Bildung. Ein geheimer Hofrat warf einem Zeitschriftenträger die Zeitschrift seines Rivalen an der Universität an den Kopf mit den Worten: „Bringen Sie mir nicht solch ungewaschenes Zeug, sondern bringen Sie mir lieber gediegene Blätter, wie ‚Kladderadatsch‘, ‚Fliegende Blätter‘ oder dergleichen.“ Ein gröberes Zeugnis der mangelnden Bildung konnte der Betreffende sich kaum ausstellen. Jeder Ausbruch von Leidenschaften und Lastern bei noch so hochstehenden Personen ist ein Zeichen von Roheit des Charakters, welches sich mit der Bildung nicht verträgt. Es gehören dahin: Zorn, Laune, Neid, Eifersucht, Missgunst, Hass, Sinnlichkeit, Eigenliebe, Eitelkeit, Geiz, Engherzigkeit, Habsucht, Hochmut, Ueberhebung u. s. w.

Was ist denn nun eigentlich Bildung und worin äussert sich ihr Wesen?

Bildung ist die Harmonie, das Gleichgewicht in der Ausbildung des Kopfes, des Herzens und des Willens.

Für die Verstandesbildung formuliert M. J. Schleiden die Definition folgendermassen: „Bildung heisst: Anerkennung und Durchführung des Prinzips, dass keine wahrhafte Einsicht möglich ist, isoliert auf einen einzelnen Erkenntnisgegenstand angewendet; dass Einsicht nur auf der möglichst umfassenden Erkenntnis beruht; dass man daher ununterbrochen jede Erkenntnis in seinen Kreis zieht, keine verachtet und abweist.“

„Nil humani a me alienum puto.“

Horaz, Goethe, Shakespeare: das waren Menschen, die auf dem Höhenpunkte der Bildung ihrer Zeit standen. Dasselbe kann aber in seinem Kreise jeder Tagelöhner erreichen. „Bildung,“ sagt M. J. Schleiden, „ist der Anteil, den der Einzelne an der Gesamtentwickelung der Menschheit hat. Wer an der Gesamtentwickelung gar keinen nimmt, ist ungebildet. Je mehr er sich angeeignet hat, desto höher ist der Grad seiner Bildung.“

Bis zu den Römern war der Begriff der Bildung nicht möglich, denn Nationalbildung war Gesamtbildung, ausser der Nation stand nur der stammelnde (nicht redende) Barbaros. Erst zur Römerzeit trat römische und griechische Bildung nebeneinander und damit trat auch der Begriff der Bildung auf. Der Römer war ungebildet, wenn er vom griechischen Geistesleben nichts wusste.

Aber die Kenntnis des Ausländischen ist nicht Bildung, sondern die

Kenntnis des vom Menschengeist überhaupt Errungenen; deshalb nur ist es Mangel an Bildung, von anderen Nationen nichts zu wissen, insofern sie gewisse Seiten des Menschengeistes zu einer gewissen Stufe der Ausbildung gebracht haben.

Für eine Nation als Ganzes ist die Sprache Trägerin der Bildung, denn alles Geistige prägt sich in der Sprache aus, aber der Einzelne kann die gebildete Sprache reden und doch höchst ungebildet sein. Aber warum? Weil er seine eigene Muttersprache nicht versteht, was häufiger ist, als man denken sollte.

Bildung ist das Streben nach Vollendung seiner Menschheit; der Mangel dieses Strebens ist Unbildung.

Die Frau bedarf der Bildung noch mehr als der Mann, und es ergibt sich daraus die Forderung für die Mädchenschulen, alle Lehre und Unterweisung mitzuteilen mit unmittelbarem Hinweis auf die Gesamtheit, d. h. auf das ganze Menschenleben wie auf das Weltganze und die religiöse und ästhetische Auffassung desselben.

2. Ausbildung der Mädchen für ihren Lebensberuf,

nämlich zu Familienmüttern überhaupt und zu Müttern der künftigen Staatsbürger insbesondere.

Virchow hebt in seiner vortrefflichen Vorlesung über die Erziehung des Weibes für seinen Beruf[1] ganz besonders hervor, wie wichtig es sei, für bessere Erziehung des Weibes zu sorgen, da der Charakter der künftigen Staatsbürger vorzugsweise durch die Eindrücke der ersten Jahre bedingt werde, in denen die Erziehung ausschliesslich in den Händen der Mutter liege. Die Frau hat in ihrer Einwirkung auf ihre Umgebung auf den Gatten und auf die Kinder Rücksicht zu nehmen. Ihre Pflichten als Gattin bestehen, nachdem wir voraussetzen, dass sie für eine mustergültige Führung des ganzen Haushalts Sorge trägt, in dem Gepräge des Friedens und der Harmonie, welches sie dem Hause als unauslöschlichen Stempel aufdrückt.

Eine Frau, welche ihrer Aufgabe als Gattin und Mutter gewachsen sein will, muss die unbedingte Herrschaft über ihre Neigungen, Stimmungen und Leidenschaften errungen haben.

Dafür haben Schule und Haus zu sorgen.

Eine jähzornige, launische oder gar trübsinnige und mürrische Frau kann niemals ihre Umgebung beglücken, sondern wird zur grössten Qual für dieselbe. Der Religionsunterricht muss hier vor allem der häuslichen Aufsicht und Fürsorge zu Hülfe kommen. In der Religionsstunde muss der einsichtsvolle Lehrer die Mädchen zu der Ueberzeugung bringen, dass jeder Hang zu unerlaubten Handlungen oder Empfindungen ein Laster ist, dass aber die üble Laune eines der allergrössten Laster genannt zu werden verdient, weil sie ein sicheres Zeichen von Undankbarkeit ist gegen unser Geschick, gegen Gott und unsere Nebenmenschen, dass also jemand, der, vielleicht durch körperliche Schwächen oder Leiden begünstigt, eine Anlage zur Uebellaunigkeit besitzt, mit allen Kräften dagegen arbeiten und darüber Herr zu werden suchen muss.

---

[1] R. Virchow, Ueber Erziehung des Weibes für seinen Beruf. Eine Vorlesung. Berlin (Enslin) 1865.

Wir können uns nicht versagen, hier die herrliche Stelle aus Goethes Werther heranzuziehen[1]. Wir teilen sie im Auszuge mit:

„Wir Menschen beklagen uns oft, dass der guten Tage so wenige sind und der schlimmen so viel, und, wie mich dünkt, meist mit Unrecht. Wenn wir immer ein offenes Herz hätten, das Gute zu geniessen, das uns Gott für jeden Tag bereitet, wir würden alsdann auch Kraft genug haben, das Uebel zu tragen, wenn es kommt . . .

„Wir wollen es (die üble Laune) also als eine Krankheit ansehen und fragen, ob dafür kein Mittel ist? ‚Das lässt sich hören,' sagte Lotte, „ich glaube wenigstens, dass viel von uns abhängt. Ich weiss es an mir. Wenn mich etwas neckt und mich verdriesslich machen will, springe ich auf und sing ein paar Kontretänze den Garten auf und ab und gleich ist's weg.' — ‚Das war's, was ich sagen wollte,' versetzte ich, ‚es ist mit der üblen Laune völlig, wie mit der Trägheit, denn es ist eine Art von Trägheit. Unsere Natur hängt sehr dahin und doch, wenn wir nur einmal die Kraft haben, uns zu ermannen, geht uns die Arbeit frisch von der Hand, und wir finden in der Thätigkeit ein wahres Vergnügen.'

„Man predigt gegen so viele Laster und ich habe noch nie gehört, dass man gegen die üble Laune vom Predigtstuhl gearbeitet hätte.

„Darauf denn der junge Mensch wieder das Wort nahm: ‚Sie nannten den bösen Humor ein Laster; mich deucht, das ist übertrieben.'

„‚Mit nichten,' gab ich zur Antwort, ‚wenn das, womit man sich selbst und seinem Nächsten schadet, diesen Namen verdient. Ist es nicht genug, dass wir einander nicht glücklich machen können, müssen wir auch noch einander das Vergnügen rauben, das jedes Herz sich manchmal gewähren kann? Und nennen Sie mir den Menschen, der übler Laune ist und so brav dabei, sie zu verbergen, sie allein zu tragen, ohne die Freude um sich her zu zerstören! Oder ist sie nicht vielmehr ein innerer Unmut über unsere eigene Unwürdigkeit, ein Missfallen an uns selbst, das immer mit einem Neide verknüpft ist, der durch eine thörichte Eitelkeit aufgehetzt wird? Wir sehen glückliche Menschen, die wir nicht glücklich machen, und das ist unerträglich.'

„Wehe denen, die sich der Gewalt bedienen, die sie über ein Herz haben, um ihm die einfachen Freuden zu rauben, die aus ihm selbst hervorkeimen. Alle Geschenke, alle Gefälligkeiten der Welt ersetzen nicht einen Augenblick Vergnügen an sich selbst, den uns reine neidische Unbehaglichkeit unseres Tyrannen vergällt hat.

„Wer sich das nur täglich sagte: du vermagst nichts auf deine Freunde, als ihnen ihre Freuden zu lassen und ihr Glück zu vermehren, indem du es mit ihnen geniessest. Vermagst du, wenn ihre innere Seele von einer ängstigenden Leidenschaft gequält, vom Kummer zerrüttet ist, ihnen einen Tropfen Linderung zu geben?

„Und wenn die letzte, bangste Krankheit dann über das Geschöpf herfällt, das du in blühenden Tagen untergraben hast und sie nun da liegt in dem erbärmlichsten Ermatten, das Auge gefühllos gen Himmel sieht, der Todesschweiss auf der blassen Stirn abwechselt und du vor dem Bette stehst wie ein Verdammter, in dem innigsten Gefühl, dass du nichts vermagst mit deinem ganzen Vermögen, und die Angst dich inwendig krampft, dass du alles hingeben möchtest, dem untergehenden Geschöpf einen Tropfen Stärkung, einen Funken Mut einflössen zu können."

---

[1] Goethes Werke. Vollständige Ausgabe letzter Band. Bd. XVI. Stuttgart u. Tübingen 1828. S. 42—48.

Befinden sich unter den Mädchen kränkliche, leidenschaftlich angelegte Naturen, so muss (neben Familie und Haus) die Schule alle ihr zu Gebote stehenden Mittel aufbieten, um den Betreffenden ihren Fehler zum Bewusstsein zu bringen und dieselben von der Verderblichkeit desselben zu überzeugen. Es müssen hier alle Hülfsmittel der Religion und der Ethik aufgeboten werden, aber nicht bloss durch direkte Ermahnungen, sondern mehr noch durch Heranziehung von Beispielen aus dem Leben. Viel, sehr viel vermag hier der frische, fröhliche, sittlich ernste Geist der Mädchenschule zu erreichen. Denn es kommt ja bei der Erziehung fast alles auf die Gewöhnung an. Ist der Geist der Schule in der Arbeit wie beim Spiel ein frischer und fröhlicher, so wird selbst ein von Haus aus mürrisches Kind nach und nach hineingezogen in die Fröhlichkeit und vergisst seine körperlichen Schwächen und Leiden; ja es übt sogar durch seine Stimmung einen vorteilhaften Einfluss auf dieselben aus, und wenn dann die Schule durch wahre Sorge für das gesunde Leben der Kinder mit Einsicht und Energie eingreift, so kann man anscheinend schwere und unvertilgbare Uebel, namentlich Nervenleiden, fast ganz schwinden sehen.

Wie manches mit Kopfleiden behaftete Kind ist schon für sein ganzes Leben unglücklich geworden, wenn sein Zustand in früher Kindheit unbeachtet blieb und Schule und Haus versäumt hatten, das arme Kind zur Selbstherrschaft über seine Stimmungen zu bringen.

Dass das möglich ist, beweisen manche Beispiele aus dem Leben edler Frauen. Statt vieler hier nur eines:

Die Mutter des Verfassers dieser Zeilen hat ihr ganzes Leben hindurch an den furchtbarsten Kopfschmerzen gelitten, die während ihrer Ehe beständig zunahmen. Sie starb in der Mitte der vierziger Jahre, nachdem sie mehrere schwere Krankheiten durchgemacht hatte, einen wahren Heldentod. Aber niemals haben wir Kinder, niemals hat ihre ganze Umgebung etwas von Verstimmung oder übler Laune an ihr bemerkt. Niemals hat sie im Hause eine ihrer Pflichten versäumt oder gar das Bett aufgesucht, wie es so manche Frauen wöchentlich einmal thun, wenn sie an Kopfschmerz leiden. Selbst bei den heftigsten Schmerzen konnte sie mit uns und dem Vater in den Garten gehen, scheinbar fröhlich, sich mit uns freuend über jede Blume, über jedes Vögelchen und seinen Gesang. Sie hat trotz ihrer Qualen bis zu ihrem letzten Atemzug ihre Pflichten gegen uns und den Vater musterhaft erfüllt. Liebe und treue Pflichterfüllung waren die Genien ihres Lebens. Ein friedlicheres, harmonischeres Elternhaus konnte es kaum geben.

Nach meiner Ansicht weisen viele Mädchenschulen nicht genügend oder nicht in der rechten Weise auf Liebe, Pflicht und Frömmigkeit hin, nämlich auf die drei Kardinaltugenden des Christentums: Frömmigkeit oder Liebe zu Gott, dem Urheber aller Dinge und unseres eigenen Daseins, Gerechtigkeit oder Liebe zu unseren Mitgeschöpfen und Ehre oder Liebe zu uns selbst als Gottes Geschöpf.

Frömmigkeit und Gerechtigkeit werden im Religionsunterricht und in der ganzen Unterweisung wohl meistens betont und gepflegt als Liebe zu Gott und zu unseren Mitgeschöpfen nach den Worten des Evangeliums:

„Du sollst Gott, deinen Herrn, lieben, von ganzem Herzen, von ganzer Seele, von ganzem Gemüte und von allen deinen Kräften“; und:

„Du sollst deinen Nächsten lieben als dich selbst.“

Das „als dich selbst“ wird aber selten genügend beachtet, noch seltener für den Religionsunterricht praktisch verwertet. Und doch ist das

Gebot der Ehre nicht minder wichtig als die Gebote der Liebe und der Frömmigkeit.

Was ist denn Ehre? Wenn ich meinen Willen dem göttlichen, dem Gebot der Pflicht, unterwerfe. Wenn ich mich fühle als göttlichen Ursprungs, so kann ich mich nur dann achten, wenn ich Gottes Willen erfülle, wenn ich meine Pflicht thue. Pflichterfüllung, das ist die wahre Ehre! Die Schulen benutzen meist ein ganz falsches Ehrgefühl als Sporn und Triebfeder. Ob August seine Arbeit besser macht als Wilhelm, ob er in der Klasse einen höheren Platz einnimmt wie dieser, das ist im Grunde genommen gleichgültig und hat mit wahrer Ehre nichts zu thun. Dass jedes Kind treu seine Pflicht erfülle nach Massgabe seiner Kräfte, d. h. dass es alle seine Schwächen zu beherrschen suche und gewissenhaft seine Arbeit ausführe, darauf allein kommt es an.

Die Mädchenschulen mögen sich hüten, jenen falschen Ehrgeiz zu sehr wachzurufen. Sie erziehen dadurch herrschsüchtige, unweibliche Charaktere, während die wahre Ehre gerade das Gegenteil ist, nämlich unbedingte Unterwerfung unter das Pflichtgebot.

Wie schön weist Wilhelm von Humboldt auf das Wesen der Pflicht hin [1], wenn er sagt: „Ohne Kampf und Entbehrung ist kein Menschenleben, auch das glücklichste nicht; denn gerade das wahre Glück baut sich jeder nur dadurch, dass er sich durch seine Gefühle unabhängig vom Schicksal macht. Dann ist es eine eigene Sache im Leben, dass, wenn man gar nicht an Glück oder Unglück denkt, sondern nur an strenge, sich nicht schonende Pflichterfüllung, das Glück sich von selbst, auch bei entbehrender, mühevoller Lebensweise, einstellt."

Worin besteht überhaupt die ganze ethische Erziehung, wenn nicht darin, dass das Pflichtgefühl geweckt, der Charakter ausgebildet werde.

Der Charakter aber wird erworben durch die Uebung, seine Gefühle zu beherrschen und seine Pflichten zu erfüllen, unbehindert durch den Einfluss von Empfindungen und Neigungen, ja gegen die Neigung.

Das Höchste, was hierin die Schule erreichen kann, ist, dass sie Neigung und Pflicht in Einklang bringt, dass das Pflichtgefühl mit der Neigung gar keinen Kampf mehr zu bestehen hat. Das wird am sichersten erreicht durch die Macht der Gewohnheit. Hat man dem Kinde durch Lehre und Beispiel den wahren Enthusiasmus eingeflösst für alles Gute und hat man es dann auch durch Gewohnheit mit der Ausübung des Guten befreundet, so wird gar bald die Ausübung der Pflicht zur anderen Natur und fällt zusammen mit Neigung und Vergnügen.

Die Grundlage jedes Pflichtgefühls bei beiden Geschlechtern ist die Gewöhnung zu regelmässiger Thätigkeit, zur Arbeit.

Arbeit ist die Ausübung der gesunden menschlichen Kraft, ist als solche eine naturgemässe Leistung und folglich ist notwendig ein Behagen, ja eine Lust damit verbunden. Daher ist auch die Faulheit eines der unnatürlichsten, widrigsten und ehrlosesten Laster.

Arbeitsverrichtung geht durch die ganze organische Natur. Selbst das Raubtier arbeitet, indem es auf Beute ausgeht.

Die Alten, welche unter den drei Kardinaltugenden die Ehre am höchsten stellten, bestraften die Faulheit. Bei den Lukanern wurde die Faulheit wie ein anderes Verbrechen bestraft, ebenso bei den Sardern. Nach den drakonischen Gesetzen war Infamie die Strafe des Müssiggangs.

[1] Brans Minerva. Februar 1848.

Nach solonischem Gesetz wurde der zum drittenmal wegen Müssiggangs Bestrafte der öffentlichen Ehre verlustig erklärt. Eines der solonischen Gesetze lautete: Der Müssiggänger kann von jedem Bürger angeklagt werden.

Darin zeigten die Alten einen feinen ethischen Takt, denn es gibt nichts Ehrloseres als die Faulheit. Wer die Kräfte, die ihm Gott verliehen, nicht anwenden will, wer nicht darin seine höchste Lust findet, der erzeigt sich selbst die grösste Verachtung und bekennt sich als durch und durch ehrlos vor seinen Mitmenschen.

Daher ist Gewöhnung an regelmässige Thätigkeit das erste Erfordernis zur Weckung des Pflichtgefühls. Neben dem ungeheuren Gewinn der regelmässigen Thätigkeit, welcher darin besteht, dass sie das Pflichtgefühl wachruft und stärkt, bringt sie noch eine andere ausnehmend wichtige Wirkung hervor durch Mässigung und Regulierung der Gefühle.

„Um die Verstimmungen des Geistes, den Trübsinn, die Sehnsucht und alles, was uns den Frieden der Seele zu stören droht, zu überwinden, gibt es ein treffliches Mittel, das jedem zur Hand ist: die Arbeit. O, glaube mir, man arbeitet sich hindurch durch jeden Schmerz, und das Bittere desselben löst sich auf in dem Bewusstsein, in dem beglückenden Gefühl der treuen Pflichterfüllung."

So schrieb ein edler Vater an seinen in der Fremde lebenden Sohn.

Diese Ehrenforderung des Fleisses und der Arbeitsamkeit trifft allerdings in erster Linie den Mann; jedoch ist auch der Anblick einer Müssiggängerin ein höchst widerlicher.

Alle Untugenden lassen sich in pädagogischer Beziehung unter zwei Gesichtspunkten zusammenfassen: sie sind entweder Folge krankhafter Erregungen oder krankhafter Hemmungen. Krankhafte Erregungen, welche in den meisten Fällen schon durch krankhafte Nervenerregung begünstigt werden [1], führen zu Leidenschaften und Lastern, krankhafte Hemmungen dagegen zu Trägheitsgewohnheiten.

Das einzig wirksame pädagogische Mittel gegen das Herrschendwerden krankhafter Erregungen ist die Gewöhnung: die Gewöhnung an alles Gute in Sitte und Sittlichkeit, das Auferziehen in einem reinen, edlen, schönen Gedankenkreis. Hierin allein, in der ununterbrochenen, zur Gewöhnung führenden Aufsicht und Wachsamkeit liegt das hygieinische Schutzmittel.

Die Sitte ist eine willkürliche und künstliche Einrichtung unter den Menschen, sie hat aber als gute und feine Sitte einen ungemein grossen erzieherischen Wert und wirkt hemmend ein gegen Leidenschaften und Laster. Wer sich stets in feiner Gesellschaft bewegt, der wird nicht leicht rohe Aeusserungen thun oder in rohe Handlungen verfallen. Das gilt für die Frauen in noch höherem Grade wie für den Mann.

Leidenschaften entstehen aus Neigungen, welche, wie schon bemerkt, meistens durch somatische Anlagen begünstigt werden. Die Neigung wird zur Leidenschaft durch übermässige Teilnahme der Empfindungssphäre. Neigung und Leidenschaft wurzeln aber stets in sinnlichen Antrieben, wenn auch oft unbewusst. Das Laster ist aber eine so starke Gewöhnung eines Menschen an sinnliche oder psychische Befriedigung, dass ihm dieselbe zur unterjochenden Notwendigkeit geworden ist. Man pflegte früher wohl bloss

[1] Vgl. u. a. H. Ahlburg, Was versteht man unter Charakterbildung, und wie ist dieselbe seitens der Schule zu pflegen? Jena 1822. Inaug.-Diss. S. 45.

die Sklaverei sinnlicher Triebe als Laster zu bezeichnen, so z. B. die Trunksucht, die Völlerei, die geschlechtlichen Laster; aber das ist inkonsequent, denn es kommt beim Begriff des Lasters keineswegs auf den Gegenstand der Begierde an, sondern auf die sklavische Unterwerfung des Willens unter irgend eine zur Gewohnheit gewordene Begierde. So sind z. B. Trägheit, üble Laune, Eigensinn, Klatschsucht u. s. w. ebenfalls Laster und als solche nicht minder strafbar als die rein sinnlichen Gewöhnungen.

Zur Leidenschaft kann das Kind in einzelnen Fällen schon während der Schulzeit geführt werden, so z. B. zum Jähzorn, zur Nervosität u. dgl., aber zum eigentlichen Laster wird es die Schule nie kommen lassen, denn in den glücklicherweise seltenen Fällen, wo während der Schulzeit dergleichen zum Ausbruch käme, würde die Schule, schon aus Rücksicht auf die übrigen Schüler, für Entfernung der Kranken Sorge tragen.

Da die ersten Anlagen zu Neigungsgewohnheit und Leidenschaft schon in somatischen Zuständen, namentlich in der Konstitution des Nervensystems, liegen können, so werden bei den meisten Kindern schon früh die Symptome zu derartigen Krankheiten hervortreten, und die Schule kann sich der Aufgabe nicht entziehen, diese Symptome zu bekämpfen. Hier gelten für den Kranken selbst die Regeln: 1. im Moment der Erregung und des sittlichen Schwankens die Entscheidung, also die Handlung, aufzuschieben. Das ist z. B. Jähzornigen und Rachsüchtigen ganz besonders zu empfehlen; 2. die Aufmerksamkeit auf andere Dinge zu lenken. Das letztgenannte Mittel werden besonders die Erzieher anzuwenden haben.

Hier soll eine Erregung besänftigt und die von ihr ausgehende Handlung gehemmt werden[1].

„Darin liegt ein physiologischer Anhalt für jene Regeln. Die Physiologie zeigt nämlich, dass es auch Hemmungsnerven und Hemmungsnervenzellen gibt (Roosenthal, Allgem. Physiol. d. Nerven und Muskeln, S. 263, 277, 278). Wie die Bethätigungen, so treten auch diese Hemmungen ursprünglich unwillkürlich auf, entweder ganz spontan oder bloss äusserlich angeregt. Wir können uns dann den dabei statthabenden inneren Zustand merken und durch Wiedererweckung desselben die Hemmung selbst willkürlich herbeiführen. Am leichtesten lässt sich die äussere Bethätigung da hemmen, wo sie sich eben erst als Tendenz regt (im Status nascens). Denn, wie es scheint, besitzen die Molekeln des Muskels eine grössere Trägheit als die Nerven (Roosenthal a. a. O., S. 148), woraus es sich auch zugleich weiter erklärt, dass ein einmal begonnenes Thun nur schwer anzuhalten ist. Schwieriger ist es daher auch, den Gedankenlauf zu hemmen, weil die Nerven zu wenig Trägheitswiderstand besitzen und somit der einmal vorhandene Gedankenlauf eine grössere physiologische Basis hat. Es müssen schon grosse und wichtige Gedankenmassen sein, die uns abzuziehen vermögen, oft ist auch noch ableitende Muskelbethätigung zu Hülfe zu nehmen. Am schwersten lassen sich die Gefühle hemmen, weil sie durch ihre Einwirkung auf das vegetative System (Atmung, Blutumlauf etc.) sofort die ausgebreitetste physiologische Basis gewinnen. Zu ihrer Hemmung und Bekämpfung müssen anstrengende Gedanken, gegenteilige Gefühle, ableitende Muskelbethätigungen zusammen aufgeboten werden. Oft bleibt nichts anderes übrig, als unter Hemmung der That, zu welcher die Gefühle hindrängen, diese in sich selbst austoben zu lassen,

[1] Vgl. Ahlburg a. a. O., S. 45.

was infolge einer physiologischen Erschöpfung um so schneller geschehen wird, je heftiger sie sind [1]."

Der Charakter wird ausgebildet durch die Zucht der Wahrheit und die Zucht der Liebe.

Der Gegensatz des Charakters ist Laune und Eigensinn. Während das Kind in den ersten Jahren Gehorsam lernt, weil es die gebieterische Notwendigkeit gewahrt, wird es in späteren Jahren gehorchen, weil es das Gute, Schöne und Wahre kennen gelernt hat und aus Liebe zu Eltern und Lehrern, zu Gott und zum Guten. Wir sahen oben, dass Verstimmung des Gemüts den Grund legt zur üblen Laune. Sie wird also durch krankhafte Gefühle wachgerufen. Verbindet sich solche Verstimmung, wie das sehr häufig der Fall ist, mit grosser Selbstliebe, so führt sie zum Eigensinn, d. h. zu einer eigentümlichen Form der Charakterlosigkeit. Das Wesentliche des Eigensinns besteht darin, dass der in ihm Befangene alles besser zu wissen glaubt als jeder andere, dass er im höchsten Stadium der Erkrankung das Gute schon deshalb unterlässt, weil es ihm von anderen angeraten wird, das Böse aber thut, weil andere ihm davon abraten Dieser höchste Grad des Eigensinns wird Trotz genannt, wenn der Kranke alle physische Gewalt aufbietet, um seinen verkehrten Willen durchzusetzen.

Mädchen sind meistens in weit grösserer Gefahr, dieser Krankheit zu erliegen, als Knaben, denn der Mann wird durchs Leben geschult und sein Eigensinn meistens mehr oder weniger durch dasselbe gebrochen. Bei der Frau aber müssen Schule und Haus der Krankheit bereits vorgebeugt oder, wenn dieselbe zum Ausbruch gekommen war, sie völlig beseitigt haben: sonst ist es zu spät. Eigensinnige Frauen sind die unglücklichsten Geschöpfe und bringen über ihre Familien meist namenloses Elend.

Der Eigensinn gehört daher zu denjenigen Lastern, denen die Zucht der Liebe und der Wahrheit der Töchterschule die allergrösseste Aufmerksamkeit schuldet.

Ich lasse hier Ahlburgs Ansichten (S. 57 a. a. O.) im Auszuge folgen, da sie im ganzen das Richtige treffen. Nachdem Ahlburg von der Gewöhnung zur Thätigkeit und zum Spiel gesprochen, fährt er fort:

„Trotz aller dieser Veranstaltungen und Präservativmassregeln aber wird es, solange noch nicht im Innern des Kindes ein allgemein herrschendes Streben sich ausgebildet hat, nicht immer möglich sein, durch die dargebotenen Beschäftigungen das unordentliche und störende Begehren desselben in einer unmerklichen und ihm selbst unbewussten Weise abzulenken. In den Pausen, welche sich notwendig immer innerhalb der Beschäftigungen einstellen, mischt sich gar zu leicht und unvermeidlich das Spiel der störenden Begehrungen wieder ein. Jede Arbeit ist ausserdem mit Anstrengungen verbunden, und diese sind oft imstande, selbst von den an sich spannendsten und fesselndsten Beschäftigungen abzuschrecken, solange die Kraft noch nicht genug erstarkt ist. Die natürliche Folge ist, dass sofort das ziellose Begehren wieder auftaucht. Hier muss man zunächst prüfen, ob genügend günstige physiologische Bedingungen zur Bethätigung und deren Uebung vorhanden, dem etwaigen Mangel derselben möglichst abzuhelfen suchen. das Gelingen fördern u. s. w. Eventuell muss aber auch die Zucht hier zu einem strengeren Mittel greifen, sie muss einen gewaltsamen Druck auf den Geist ausüben, um Regungen, die sich durch das sanfte Mittel der

[1] Ahlburgs hier citierte Schrift würde für die Pädagogik weit brauchbarer sein. wenn sie weniger theoretisierte und herbartisierte.

Beschäftigung nicht abhalten lassen, geradezu zu unterdrücken, um dem Widerstreben gegenüber Gehorsam zu fordern und zu erzwingen. Dies geschieht durch den positiven und negativen Befehl, für eine Mehrheit von gleichen oder ähnlichen Fällen durch ein Gesetz als Ausdruck des Willens des Erziehers. Die Form des Gebots, sagt Jean Paul, muss so beschaffen sein, dass die Veranlassung zum Ungehorsam oder zum mangelnden Gehorsam nicht eintritt. Dazu ist nötig, dass der Wille des Erziehers klar und bestimmt hervortrete, sich nie widerspreche, aber auch dem Zögling stets als möglich und ausführbar erscheine und nie den Schein der Ungerechtigkeit auf sich lade. Das meiste erreicht hier der Erzieher dadurch, dass er selbst als ein fester Charakter sich zeigt, der von seinen Grundsätzen, die allerdings imstande sein müssen, jede sittliche Probe zu bestehen, unter keinen Umständen abweicht. Der Zögling muss von vornherein und stets merken, dass er hier einer Kraft sich gegenüber befindet, der er bei weitem nicht gewachsen ist und mit der er sich zu messen überhaupt nicht versuchen darf. Schon der knappe und bestimmte Ton des Befehls muss äusserlich den Willen als solchen erkennen lassen, der durch nichts abgelenkt oder aufgehalten werden kann, der sich auch auf keine Erörterungen und weitläufige Betrachtungen[1], etwa Angabe von Gründen u. s. w., einlässt; er muss dem Zögling gegenüber unfehlbar und ausnahmslos erscheinen, gleichsam wie eine Naturnotwendigkeit, die ganz unzweifelhaft zur Ausführung gelangen wird, die deshalb, selbst auf das Bitten und Versprechen des Zöglings hin, einer weiteren Verfügung des Erziehers entrückt ist. Je mehr der Wille diesen Charakter an sich trägt, desto gewisser unterwirft sich ihm der Zögling.

Wiederholt der Ungehorsam sich aber und ist Gefahr vorhanden, dass Neigung und Wille sich darin festsetzen möchten; genügt gar die Erinnerung nicht mehr, den Ungehorsam abzuhalten; haben vollends erst wiederholte Befriedigungen der unordentlichen Begehrung einen Ansatz zum Wollen derselben bewirkt, der sich in einem absichtlichen Widerstreben gegen das Gebot äussert, so muss die Zucht ungesäumt mit ernsten Mitteln eingreifen, um den Trotz gleich im Status nascens niederzuhalten und durch Entziehung aller Lebensluft zu ersticken. Bedenklicher noch ist es, wenn der Trotz in einem bereits festgewurzelten Eigensinn seine Basis hat. Ist doch der Eigensinn das gerade Gegenteil von dem, was wir im Zöglinge bilden wollen, vom Charakter. Der Eigensinn ist rechthaberisch und egoistisch; der sittliche Charakter hat sympathetische Gefühle zu seiner Grundlage[2]. Dieser handelt nach sittlichen Grundsätzen, jener nach wechselnden subjektiven Launen.

„Der Eigensinn wütet recht eigentlich wider sein eigenes Fleisch, zerstört sich selber, wie in blindem Mutwillen, die schönsten Stunden seines Lebens: die Liebe ruft; er lässt sich fesseln von irgend einem Quark, den er gerade unter den Händen hat; die Liebe weint und fleht; er aber beharrt in dem ohne inneres Bedürfnis einmal vorgenommenen Thun und inmitten seiner Wonnemonate gibt er den blue devils Einlass und wetteifert so in Widersinnigkeit und Thorheit mit dem in sich gespaltenen Gemüt."

---

[1] Dieses sogenannte Kapitulieren, welches manche Eltern sich angewöhnt haben, macht jede erziehliche Einwirkung unmöglich.

[2] Wenn diese auch nicht gerade die Grundlage des Charakters sind, so wird doch dessen Ausbildung jene begünstigen.

Sobald Gefahr droht, dass der Ungehorsam diese Form annehmen möchte, so suche man intensive Vorstellungen und Gefühle als Hülfen für die Vorstellung des Gebots zu erwecken, damit die den Gedankenkreis des Zöglings beherrschenden Vorstellungen und Bestrebungen, soweit sie dem Willen des Erziehers widerstreiten, gehemmt werden.

Was einmal angedroht ist, muss unwiderruflich vollzogen werden. Wie der Wille des Erziehers dem Zögling von Anfang an als eine Naturnotwendigkeit erscheinen muss, so die Strafe als solche, die über dem Erzieher steht (ein Fatum über dem Zeus), in die ändernd einzugreifen er durch keine Bitten und Vorstellungen des Zöglings bewogen werden kann. Man sei daher sehr vorsichtig im Androhen von Strafen, hüte sich vor jeder auch nur scheinbaren Ungerechtigkeit und vor allem vor dem Zuviel.

Es ist eine arge Täuschung, wenn man glaubt, durch harte Strafen den Eigensinn brechen zu können. Er lässt sich nun einmal nicht durch einen kategorischen Imperativ hinwegzaubern; er will langsam, mit Ruhe und mit Bedacht behandelt sein.

Die Behandlung des Eigensinns ist eines der schwierigsten pädagogischen Probleme. So sehr wir einer konsequenten, von ihrer Bahn nie abweichenden Zucht das Wort reden, so sehr muss doch, wie schon bemerkt, davor gewarnt werden, den Eigensinn ohne Rücksicht brechen zu wollen. Man wird in der Regel mit dem Stab Sanft mehr ausrichten als mit dem Stab Wehe, denn eine Natur, die keinen Zwang leiden mag, verhärtet sich um so mehr, sobald sie eine auf solchen hinzielende Absicht merkt. Auf der anderen Seite aber ist auch jede unweise Nachgiebigkeit ebenso verkehrt, denn sie würde den Eigensinn erst recht grossziehen und den Schaden unheilbar machen. Und wenn Bahnsen sagt: „Höret mit Verbieten auf, und ihr entzieht dem Eigensinn des Kindes seinen breitesten Tummelplatz“, so ist das jedenfalls nur cum grano salis zu verstehen[1]: etwas Wahres liegt aber darin, insofern nämlich Vorsicht und ein vernünftiges Mass im Gebieten und Verbieten nicht genug empfohlen werden kann.

Jedenfalls kommt viel darauf an, dass der Zögling nie in die Lage versetzt werde, an der aufrichtigen, wahren und warmen Liebe und an der unwandelbarn Gerechtigkeit seines Erziehers zu zweifeln. Diese Liebe mit dem Zauberwort „Geduld“ wird die meiste Aussicht auf den Sieg haben. Geduld ist ja auch nötig neben Weisheit, um richtig zu prüfen, ob der vorliegende Eigensinn vielleicht noch verspricht, zum „liebenswürdigen“ zu werden, also „ein Ton, wiewohl ein verstimmter, derselben Saite ist, welche einst in charaktervoller Festigkeit erklingen kann“. In diesem Fall ist ein freundliches Lenken des Intellekts jedenfalls die einzig richtige Methode. Man gebe dem beharrlichen Willen einen vernünftigen Inhalt, so hat man ihn eben damit schon zum Charakter gemacht[2]. Steht doch dem „nitimur in vetitum“ das „edle Naturen widerstreben dem Zwange“ gegenüber. — Gebärdet sich aber der Eigensinn heftig fordernd und zeigt er sich somit als ein Symptom rücksichtslosester Selbstsucht, welche alles, was ihr Wider-

[1] Der Eigensinn stemmt sich überhaupt weit häufiger gegen Gebote als gegen Verbote. Eine erwachsene und verheiratete Frau, die eine sehr schlechte Erziehung genossen hatte, war niemals zu bewegen, bei kaltem Wetter ein Umschlagetuch zu benutzen, obgleich die Folgen sich nach jedem Sieg ihres Eigensinns in heftigen Erkältungen zeigten.

[2] Das ist freilich zu viel gesagt, denn der Charakter kann sich eben nur im Kampf mit den Trieben ausbilden.

stand leistet, vor sich niederwerfen will, so mag man es immerhin mit dem Beugen und Brechen des Trotzkopfs versuchen; man lasse nie schwächlich dem Zöglinge seinen Willen, wenn er als gebietender Herrscher „aufzutrumpfen“ sich unterfängt oder seinen Eigensinn auch auf den Intellekt ausdehnt oder sich sträubt, „Vernunft anzunehmen“. Man zeige ihm, wo es nötig ist, dass der Vernunft auch Macht beiwohnt und antizipiere so gewissermassen das richtige Urteil und rechne darauf, dass es sich nachträglich schon einstellen wird. Tritt der Eigensinn mit Affekt verbunden auf als Trotz, Unbescheidenheit, Ungebühr, Empfindlichkeit, so bändigt man ihn am sichersten dadurch, dass man selbst nicht „ungehalten“ wird, mit strenger Selbstbeherrschung allen aufbrausenden Unmut niederkämpft und so imponiert durch den thatsächlichen Beweis, dass die Vernunft die Herrschaft in Händen hält.

Wenn nun sicherlich die Beherrschung der Leidenschaften das wichtigste Moment in der Ausbildung des Charakters überhaupt, wie ganz besonders des weiblichen Charakters ist, so haben wir in der Erziehung nach Massgabe der vorstehenden Anweisungen dafür zu sorgen, dass Neigungen und Leidenschaften nicht in Laster ausarten.

Wir lernten bereits das Laster der üblen Laune und das Laster des Eigensinns kennen, welche nicht selten miteinander verbunden auftreten. Ebenso häufig gesellen sich dazu Rechthaberei, Zanksucht, Trotz u. s. w. Diese Laster sind es, die das Weib zur Furie machen und die so manches Familienglück zerstören.

Es gibt nun noch ein drittes Laster, welches zwar meist verborgener und stiller beim Weibe auftritt, dessenungeachtet aber nicht minder gefährlich. Wir meinen das Laster der Lüge. Dieses Laster ist zwar an und für sich schon eines der abscheulichsten von allen; wir sind aber der Ansicht, dass es für den weiblichen Charakter weit gefährlicher ist als für den männlichen. Das liegt in der Eigentümlichkeit der weiblichen Natur.

Der Mann ist vorwiegend auf Ausbildung der Verstandeskräfte angewiesen, die Frau dagegen auf Ausbildung des Gemüts. Dem entspricht es auch, dass der Mann vorwiegend mit Verstandesanlagen, das Weib dagegen mit Gemütsanlagen begabt ist. In diesem Unterschied beruhen bekanntlich die meisten Vorzüge und Fehler der weiblichen Natur.

Nun ist es aber sehr begreiflich, dass die Mädchen leichter auf Irrtum geraten werden als die Knaben, und dass sie weniger imstande sind, Irrtum und Wahrheit zu unterscheiden. Das zeigt sich besonders im Urteilen und Schliessen. Es gibt Frauen, die absolut unfähig sind, das einfachste Urteil mit Deutlichkeit und Sicherheit zu fällen, geschweige richtig zu schliessen. Solche Frauen bauen wohl Sätze auf und reihen sie aneinander, aber sie sind dabei ohne alle Ueberzeugungskraft, und in der Aneinanderfügung der Sätze fehlt jede Konsequenz, jede Schlussfolge. Sind solche Frauen im Eifer und mit jemand in Meinungsverschiedenheit, so sind auf die Behauptung:

„Johanna ist liebenswürdig“

Entgegnungen möglich wie:

„Nein, ihre Mutter ist sehr eitel“, oder
„Nein, Johanna hat schöne Kleider.“

Wer viel mit Frauen verkehrt und aufmerksam beobachtet, der wird das nicht übertrieben finden. Es wird oben in dem ersten Satz in der Entgegnung ein anderes Subjekt und ein anderes Prädikat gewählt, das „Nein“ ist also falsch, denn der ganze Satz negiert die Behauptung gar

nicht. Im zweiten ist es ebenfalls falsch wegen des anderen Prädikats. Dergleichen würde aber mancher Frau gar nicht auffallen. Daher sagt Mirza Schaffy so hart:

„Denn Logik gibt's für keine Frau."

Bei jeder Unsicherheit im Urteilen und Schliessen ist es aber ganz unvermeidlich, dass Wahrheit und Unwahrheit sich vermischen, dass sie verwechselt werden, dass die Entscheidung zwischen Wahrheit und Unwahrheit unsicher wird. Das muss aber notwendig zur Lügenhaftigkeit führen, ebenso wie die Jäger durch ihre häufige Veranlassung, von Gefahren zu reden, zu ihren lügenhaften Jagdgeschichten veranlasst werden.

Diese Art fast unbewusster Lügen könnte harmlos und ungefährlich scheinen, das ist aber keineswegs der Fall.

Eine Frau, welche lügt, kann niemals das Vertrauen ihres Gatten besitzen und sich erhalten, abgesehen von dem höchst verderblichen Einfluss auf die Kinder. Aber ausserdem richten die Lügen der Frauen in der Welt ganz unsägliches Unheil an.

Lügen der Kinder sind anfangs nur Folge von Schwatzhaftigkeit. Diese ist bis zum fünften Lebensjahre ungefährlich, denn die lebhafte Phantasie des Kindes unterscheidet bis dahin noch gar nicht zwischen Wahrheit und Unwahrheit. Das Kind schwatzt aus Lebenslust und zur Uebung. Erst vom sechsten Jahr an ist die bewusste Lüge möglich, am häufigsten bei Kindern wie bei Erwachsenen aus Furcht vor Strafe oder vor üblen Folgen irgend einer Handlung. Sie muss nun mit allen Mitteln und mit dem grössten Ernst bekämpft und möglichst verhütet werden. Das erste und wichtigste Mittel zur Verhütung der Unwahrhaftigkeit der Mädchen besteht in der Schärfung des Verstandes, insbesondere der Urteilskraft. Gerade weil die Mädchen geringere Anlage zum Denken haben, müssen sie um so mehr dazu angehalten werden.

Wir fordern hier geradezu, dass jede Unterrichtsstunde, besonders der Unterricht in der Religion, Geschichte, Geographie, Naturgeschichte, der Sprachunterricht, zugleich als Uebung im Denken betrachtet wird, ja es würde sich durchaus empfehlen, eine Stunde für Denkübungen (Logik) anzusetzen.

Um diesen Zweck zu erreichen, müssen wir aber ferner fordern, dass alle wissenschaftlichen Unterrichtsgegenstände sich in den Händen von Lehrern befinden, denn selten ist eine Lehrerin selbst so scharf und deutlich im Denken, dass sie nicht den Schülerinnen in dieser Hinsicht mehr Schaden als Nutzen brächte.

Wir müssen nochmals betonen, dass es für den Unterricht der Mädchen keineswegs auf die Masse des Stoffes ankommt, vielmehr darauf, wie der aufgenommene Stoff verarbeitet wird. Auch in dieser Beziehung ist das gedächtnismässige Auswendiglernen durchaus schädlich.

Welche Unterrichtsgegenstände sind nun wohl am meisten geeignet, das Nachdenken zu wecken? Jedenfalls diejenigen, die sich von dem Einfluss menschlicher Meinungen und Ansichten am meisten emanzipieren. Das sind aber die Naturwissenschaften.

Diese werden in den Mädchenschulen häufig entweder gänzlich vernachlässigt oder, was fast auf dasselbe hinausläuft, nach falscher Methode behandelt.

In den meisten Mädchenschulen wird in den obersten Klassen etwas sogenannte Naturgeschichte getrieben. Die Mädchen werden z. B. mit der äusseren Form und dem Namen dieser oder jener Pflanze bekannt

gemacht, und sie werden angeleitet, Pflanzen zu trocknen und in ein System zu bringen. Solche Bestrebungen sind ziemlich wertlos. Die Hauptsache ist, dass die Mädchen den Kausalnexus der Naturerscheinungen verstehen lernen, dass sie angeleitet werden, nach der Ursache, nach dem Warum einer Erscheinung zu fragen, mit einem Wort, sie müssen an der Hand der Elemente der Naturlehre (Physik) zum Nachdenken angeleitet werden.

Lessing (Ed. Lachmann, Band VI, S. 24) sagt: „Man sollte mit der Geschichte der Natur den Anfang machen und diese allen Vorlesungen in der ersten Klasse zu Grunde legen. Sie enthält die Samen aller übrigen Wissenschaften, sogar die moralischen nicht ausgenommen.“

Ausserdem verwahrt er sich (a. a. O., S. 23) gegen die bloss gedächtnismässige Auffassung:

„Bringt man der Jugend die historische Kenntnis gleich anfangs bei, so schläfert man ihre Gemüter ein; die Neugierde wird zu frühzeitig gestillt und der Weg, durch eigenes Nachdenken Wahrheiten zu finden, wird auf einmal verschlossen. Wir sind von Natur weit begieriger, das Wie als das Warum zu wissen. Hat man uns nun unglücklicherweise gewöhnt, diese beiden Arten der Erkenntnis zu trennen, hat man uns nicht angeführt, bei jeder Begebenheit auf die Ursache zu denken, jede Ursache gegen die Wirkung abzumessen und aus dem richtigen Verhältnis derselben auf die Wahrheit zu schliessen, so werden wir sehr spät aus dem Schlummer der Gleichgültigkeit erwachen, in welchen man uns eingewiegt hat. — Die Wahrheiten selbst verlieren in unseren Augen alle ihre Reizungen, wo wir nicht etwa in reiferen Jahren angetrieben werden, die Ursachen der erkannten Wahrheiten zu erforschen.“

Der ganze Mädchenunterricht muss darauf hinarbeiten, der Frau eine heilige Scheu vor der Wahrheit einzuflössen. Die Frau ist nicht dazu berufen, die Wahrheit zu finden. Um so mehr aber muss ihr daran liegen, sich die Einsicht zu erwerben, dass dasjenige, was man ihr in den Wissenschaften als wahr überliefert, auch aus gewissenhafter Ueberzeugung fliesse. Diese Einsicht in das „Warum“ setzt freilich grosse Selbstverleugnung voraus. Nur wenigen Menschen genügt an dem Suchen der einfachen Wahrheit. So sagt M. J. Schleiden: „Das einfache Aufsuchen der reinen Wahrheit kommt in Konflikt mit der Eitelkeit des Menschen. Denn die Wahrheit wird nicht von dem Menschen gemacht, sondern nur gefunden. Der Mensch selbst ist das gegen die gefundene Wahrheit zufällige Mittel der Auffindung; sein Ich verschwindet vollständig mit seiner Persönlichkeit vor der aufgewiesenen Wahrheit, die ja selbst göttlichen Ursprunges ist. — Grosse Wahrheiten sind von der Geschichte bewahrt, vielleicht die grössten (denn die geistige Arbeit der Kinder ist unendlich bedeutender als die des Mannes und verschwindet doch in der Erinnerung bis auf die gewonnenen Resultate), aber die Personen, die sie fanden, sind häufig vergessen oder nur in den Nebelbildern der Mythe enthalten. Das ist allerdings kränkend für den menschlichen Hochmut. — Und ferner ist es geschichtliche Thatsache, dass eine Wahrheit nur selten in dem Moment, in welchem sie gefunden wird, auch schon die Anerkennung einer grösseren Anzahl der Mitlebenden erlangt; gewöhnlich wirkt sie lange Zeit in kleinen Kreisen still und verborgen fort, bis sie nach und nach so viele Träger gefunden, dass sie öffentlich und in der Gemeinschaft der Menschen erscheint. Aber den meisten Menschen ist die augenblickliche Beräucherung durch die Haufen der Thoren lieber als das Bewusstsein späteren Nachruhms.“

Das aber ist gerade die hohe Aufgabe der weiblichen Erziehung. den Frauen eine so grosse Liebe zum Wahren wie zum Schönen zu erwecken. So wir das Schöne an und für sich, ohne Begehren, ohne ein eigenes Interesse lieben, so muss unser Enthusiasmus sich auch rein und ohne Egoismus der Wahrheit zuwenden.

Vor allen Dingen muss den Mädchen jeder Aberglaube, jedes Vorurteil zerstört werden, wenn sie wirklich der Wahrheit die Ehre geben sollen. Aber wie manche Schulvorsteherin und Lehrerin ist selbst Sklavin zahlreicher Vorurteile und abergläubischer Vorstellungen!

Die Frau soll tief religiös erzogen werden, aber durchaus überzeugungsgemäss, und die Ueberzeugung muss erworben, von innen heraus, nicht angelernt und äusserlich sein.

Gewissensfreiheit, d. h. die Freiheit, gewissenhaft, ohne Zwang denken und handeln zu können, ist die erste und unerlässlichste Grundlage jeder bürgerlichen und staatlichen Ordnung. Jeder Zwang im Denken erzieht notwendig gewissenlose Menschen, und auf solche lässt sich keine staatliche Ordnung, sondern nur roher Despotismus oder Anarchie bauen. Beide werden dann beständig miteinander wechseln [1].

Ob eine neue Wahrheit, die heute dem Boden der Wissenschaft entkeimt, die letzte, die ganze Wahrheit ist, weiss derjenige, welcher ihr Hervorbrechen durch seine Pflege gefördert hat, so wenig wie irgend ein anderer Mensch auf der Welt. Aber es gibt eine Wahrheit, und die Wahrheit streitet niemals gegen Gott, sondern nur die Lüge. Die Wissenschaft kann aber Wahrheit nur finden durch Suchen, und suchen kann man sie nur dann, wenn man sie noch nicht kennt und nicht weiss, wo sie liegt. Wer aber von vornherein feststellt, dieses oder jenes willst du nicht finden, hier oder da willst du nicht suchen, bei dem ist die ganze Forschung von vornherein eine Lüge und somit verfehlt, unglücklich, unsittlich und gottlos.

Auf die Wahrhaftigkeit kommt es an bei allem menschlichen Wissen, auf die Ueberzeugungstreue, denn das ist für uns die Wahrheit.

Wer der freien Forschung eine Grenze steckt, ihr im voraus ein Ziel vorschreibt, der ist eigentlich allein die wahrhaft verlorene Seele, die sich dem Teufel, dem Vater der Lüge, verkauft hat. Die vollendete Forschung führt immer zur Wahrheit, also zu Gott, denn Gott ist die Wahrheit, die gehemmte Forschung immer zum Irrtum, denn sie bleibt vor der Wahrheit, also vor Gott, beim Menschlichen stehen.

Es kann hier nicht unsere Absicht sein, alle die Mittel und Wege aufzuzählen, welche die Pädagogik kennt, um Unwahrheit und Lüge dem kindlichen Gemüt fernzuhalten und dieselben, wo sie sich zeigen, zu bekämpfen. Nur darauf mussten wir hinweisen, dass die Mädchenschulen noch mehr als die Knabenschulen zum Kampf herausfordern.

Eine lügenhafte Frau erzeugt stets lügenhafte Kinder und erbt den Dämon der Unwahrheit fort auf die folgenden Generationen.

Und gerade den Frauen macht man den Vorwurf, dass so häufig bei ihnen das Laster der Lüge ihre schändlichsten Formen annimmt: Klatschsucht und Verleumdungssucht.

„Unter allen den tausendfachen Mängeln und Fehlern der Sterblichen ist keiner, der uns mit so tiefer Betrübnis über die Menschheit und mit so verachtendem Unwillen erfüllen könnte, keiner, der in seinen Folgen

[1] Vgl. auch Bunsen, Zeichen der Zeit. Zweite Auflage. Bd. I. S. 36, 37.

so verderblich wäre und den ganz schuldlosen Redlichen zu seinem Opfer zu machen vermöchte. Begangen ohne Willen, bezeichnet er Stumpfsinn und Roheit des Geistes, mit Bewusstsein und Absicht, die höchste Verdorbenheit des Herzens, und ich wüsste dann keinen, den man mit so vielem Rechte ein wahrhaft teuflisches Laster nennen könnte.

„Was kann den Verleumder entschuldigen, wenn sein Schlangengezischel den Schlaf des thätigen Mannes, die Ruhe des schuldlosen Weibes, die Freuden harmloser Familien stört? Die Schadenfreude sieht lächelnd den gelungenen Erfolg des Verbrechens, für welches diejenigen büssen, die es nicht begingen. — Dem Räuber kann ich begegnen im offenen Kampfe mit Mut und Kraft, — den Schlingen des Meuchelmörders durch Vorsicht entgehen, — aber keine Gewalt auf Erden schützt mich vor der heimlichen Vergiftung des bösen Leumunds. Es gibt Tribunale, die dem Betrüger, dem Mordbrenner das Urteil sprechen; wo aber lebt hienieden der Richter, vor dessen Throne der Bube erscheinen müsste, der die Fackel der Zwietracht in den Kreis häuslichen Friedens schleudert, der mit bitterem Spott und roher Hand die zarte Blume des weiblichen Rufes zerknickte, an der das Glück der liebenden Gattin hing? Der Räuber, der Mörder, — sie können mir nur meine Habe, höchstens mein Leben rauben, — o, was ist Gold, was ist Leben gegen das köstlichste Eigentum, das der Mensch erringen kann, den Namen des redlichen Mannes, die Achtung guter Menschen? Was ist Mord gegen die Verdammnis zum lebendigen Tode? Und hängt nicht von der Menschenachtung, wenigstens der besseren, der Erfolg, ja oft die Möglichkeit unserer Wirksamkeit nach aussen ab?

„Und wir sollten uns nicht gegen diese Pest der Menschheit mit edlem Unwillen erheben, mit dem Vorsatze, sie zu bekämpfen und auszurotten, wo wir sie nur finden, — wär' es auch in der geliebtesten, wär' es auch in der eigenen Brust? Aber wer einen Feind bekämpfen will, muss ihn vor allem kennen lernen und ihn selbst in den verborgensten Schlupfwinkeln auf das genaueste beobachten. Es sei mir also erlaubt, die vorzüglichsten Quellen dieses Lasters, die subjektiven Ursachen, die gewöhnlich den Menschen zum Verleumder machen, näher zu beleuchten; leichter werden sich dann die Regeln unseres Verhaltens und die Mittel, diesem Uebel zu begegnen, ergeben.

„Ich nenne zuerst den Hang der meisten Menschen, das Schlimmere zu glauben und bei jeder zweifelhaften, nicht auf den ersten Anblick zu erklärenden Handlung dem Nächsten das unedlere Motiv unterzuschieben. Diese zahlreiche Klasse teilt sich wieder in zwei Teile: der eine, vom Schicksal misshandelt, von Menschen betrogen, hat Kraft und Mut für das Leben und den Glauben an menschliche Tugend verloren. Mit gutem Willen und Liebe gegen die Menschen, — aber vielleicht zu jung, noch nicht mit sich im reinen über den hohen Zweck unseres Daseins, trat der Jüngling mit schiefen oder überspannten Erwartungen in die Welt oder wurde vom Zufall hineingestossen. Die vergänglichen Güter des Lebens, nach denen der Sinnliche strebte, hätten den für das Höhere Bestimmten, selbst zum ungestörten Besitze, nicht befriedigen können, — wieviel schmerzlicher mussten ihn fehlgeschlagene Hoffnungen des Geistes und Herzens verwunden? Seine Offenheit wurde zur unbesonnenen Hingebung an jeden Fremden, der sich ihm unter der Maske des Wohlwollens und des Vertrauens nahte, — und so wurde er leicht das Opfer seiner unrichtigen Ansichten, seiner Unvorsichtigkeit und vielleicht einiger listiger, eigennütziger Buben, denen er gerade im Wege stand. Nun, statt die



Ursache seines Schicksals hauptsächlich in sich selbst zu suchen, kehrt er mit einem Herzen voll Bitterkeit und Misstrauen aus der grösseren Welt zurück und übt nun auch gegen den jahrelang Geprüften das Gegenteil von dem, was er sonst that, ebenso ohne Grund und Beweis wie jenes. Dazu will er seine vermeintliche reiche Erfahrung nicht vergebens gemacht haben; er täuscht sich von neuem mit dem Gedanken, den jüngeren Bruder warnen zu müssen, — und so spricht er seine misstrauischen Vermutungen vorschnell als Gewissheit aus. ‚Machen Sie nur erst meine Erfahrung!' schallt es dann dem Verteidiger entgegen. ‚Ach, ich kenne die Menschen!' — Das ist die ewige Ausflucht, wenn der rechtliche Mann nach dem Beweise fragt, der immer wiederkehrende Wahlspruch, der den Entschuldigenden niederschlagen soll, und der mir oft das Blut zum Herzen gedrängt hat. Doch mein Zorn wurde gewöhnlich zum trauernden Mitleiden. O wie bedauernswert ist der Mann, der so verarmt, so verlassen von Liebe und Vertrauen dasteht durch eigene Verblendung, der keine Brust hat, in die er seine Freude giessen kann, kein Auge, das im Schmerze mit ihm weint! Sparen wir unsere Verachtung für den anderen Teil, der den Massstab seiner lieblosen Urteile nicht von aussen her, sondern leider aus dem eigenen verdorbenen Herzen nimmt. Schon ein gemeines Sprichwort drückt es aus, dass man des eigenen Fehlers leicht den Nächsten beschuldige, weil man die Empfänglichkeit dafür bei jedem voraussetze, — und dass eine Beschuldigung ohne Beweis immer zu dem Schluss rückwärts auf den Beschuldigenden berechtige. O möchte diese Wahrheit, wie verdächtig der Verleumder sich selbst mache, doch dem Splitterrichter immer mit Flammenschrift entgegenleuchten[1]!"

Der Verfasser des im vorstehenden sehr kurzen Auszug mitgeteilten Artikels hat gewiss vollkommen recht, wenn er Sinnlichkeit, Wollust, Eitelkeit, Selbstüberhebung, Intoleranz, Beschränktheit und geistlichen Hochmut als die häufigsten Urheber der Verleumdung anklagt, aber er scheint uns nicht genügend die Entwickelungsgeschichte von Klatsch und Verleumdung zu berücksichtigen. Allerdings sagt er:

„Die Fortpflanzenden machen nun die letzte und grösste Klasse der Verleumder aus. — Sie gleichen dem Feuerhorn und dem Sprachrohr, die die bösen Nachrichten, die Not der Menschheit weit hinaus über ihren Bezirk, in meilenweite Ferne verbreiten. Es ist die rohe und ungebildete Menge, der Pöbel jedes Standes, der aus Langerweile, mit ausgetrocknetem Gehirn und leerem Herzen sündigt. O möchten sie, insbesondere Hausfrauen und Töchter, die an ihren Schwestern jede Unterhaltung und Beschäftigung verdammen, die über die Küche und die Spindel hinausgeht, wären auch beide dabei noch so gut versorgt, — möchten sie die Zeit, in der sie andere verunglimpfen und unbewiesene Sagen zur Gewissheit machen, auf die von ihnen gehasste Bildung wenden, — sie wären achtungswerter und seliger als bei dieser verruchten Zeitverkürzung."

Im ganzen mit dem Herrn Verfasser einverstanden, sind wir doch der Meinung, dass er die ätiologische Bedeutung der Schwatzhaftigkeit nicht gebührend hervorhebt. Bei weitem die meisten Menschen, welche dem Laster der Klatschsucht und Verleumdung frönen, kommen allmählich dazu durch Schwatzhaftigkeit; ja die Schwatzhaftigkeit ist an und für sich schon ein Laster. Dieses Laster ist weit verbreitet, bei vornehm und ge-

[1] Ueber Verleumdung. Litterarische Blätter der Börsenhalle. Hamburg 1827. Nr. 206.

ring. Das männliche Geschlecht ist keineswegs frei davon. In den ersten Kreisen der Gesellschaft gibt es Männer, deren Zunge niemals still steht, die sich für verpflichtet halten, in der Gesellschaft niemals eine Pause eintreten zu lassen, immer etwas zu sagen und ihre Nachbarn ununterbrochen zu unterhalten, — die gar keine Ahnung davon haben, wie langweilig eine solche Unterhaltung ist, noch weniger davon, dass sie beständig durch eigene Schuld in den Verdacht der Lüge und Verleumdung kommen und als geistlos gelten.

Man kann hundert gegen eins wetten, dass einer, der viel spricht, es mit der Wahrheit nicht genau nimmt, — ganz natürlich, denn es kommt ihm ja mehr darauf an, dass er etwas sagt, als was er sagt. Gewöhnlich sind solche Leute eitel: aber niemals sind sie stolz, niemals haben sie die wahre, berechtigte Selbstachtung. Sie hören sich gern schwatzen und glauben für geistreich zu gelten, aber sie merken nicht, dass man sie für fade Schwätzer hält ohne inneren Gehalt.

Ein Mann in hoher und verantwortlicher Berufsstellung an einer Universität pflegte, wenn man ihn in Berufsangelegenheiten besuchte, stundenlange Geschichten zu erzählen, so dass man gar nicht zu Worte kam, was auch wohl bisweilen beabsichtigt war. Derselbe liess gern von seiner grossen diplomatischen Begabung reden, aber er merkte nicht einmal, dass er dieselbe stundenlange Geschichte demselben Besucher schon bei früherer Gelegenheit erzählt hatte; noch weniger war ihm zum Bewusstsein gekommen, dass es eine der ersten diplomatischen Regeln ist, kein unnützes Wort zu sprechen. Das hätte er in Berlin bei jeder Audienz in einem der Ministerien erfahren können.

Gewiss ist es aber, dass im ganzen das weibliche Geschlecht in grösserer Gefahr ist, dem Laster der Schwatzhaftigkeit zu verfallen, als das männliche. Das liegt schon in der Lebensweise und in der Anlage desselben. Es ist also in den Mädchenschulen ganz besonderer Ernst auf die Bekämpfung und Verhütung dieses Lasters zu verwenden. Die Vorbeugungsmittel gegen Klatschsucht sind sehr einfach und sind im wesentlichen dieselben wie diejenigen gegen die Lüge überhaupt, nämlich:

1. Man erfülle die weibliche Jugend mit einer heiligen Scheu vor der Wahrheit.

2. Man erfülle sie mit Interesse für alles Gute, Schöne, Wahre und fülle ihr ganzes Dasein mit anregenden und interessanten Dingen; dann wird der Verkehr mit gemeinen Dingen sie von vornherein anwidern.

3. Man erfülle sie mit Abscheu gegen alles unnötige Schwatzen, indem man ihnen das Laster der Schwatzhaftigkeit in seinem wahren Lichte zeigt, ihnen die Ueberzeugung von der Ehrlosigkeit des unnötigen Geschwätzes einflösst und die traurigen Folgen dieses Lasters an Beispielen erläutert.

Dieses letzte ist um so unerlässlicher, als selbst manche Frau aus gebildeten Kreisen das Klatschen für etwas ganz Harmloses hält und von der Ehrlosigkeit ihres Lasters gar keine Vorstellung hat. Eine Professorin erklärte in Gesellschaft ganz offen: „Sich auf Kosten anderer lustig zu machen, halte ich für etwas ganz Harmloses und Erlaubtes.“

Man sehe sich nur um unter den Frauen: Wo man, bei vornehm oder gering, einen wahrhaft nobeln Frauencharakter, ein edles, auf sich selbst haltendes, achtungswertes Weib findet, da sieht man dasselbe jeden Klatsch, mag derselbe nun Wahres oder Falsches enthalten, mit Indignation zurückweisen. Aber leider sind solche wahrhaft achtungswerte Frauen nur äusserst selten.



Es darf hier nicht verschwiegen werden, dass unsere ganze Gerichtsverfassung auf die Wahrheitsliebe des Volks einen höchst ungünstigen Einfluss ausübt. Es ist überaus traurig, wie die Parteien durch ihren Anwalt ungestraft die gröbsten Verleumdungen gegen die Gegner und sogar gegen beliebige dritte Personen aussprechen können. In einem Ehescheidungsprozess liess die Frau ihren Mann durch ihren Rechtsanwalt öffentlich ungestraft der Faulheit beschuldigen und fügte ihm dadurch in seinem Berufsleben unberechenbaren Schaden zu, während ihr leicht nachgewiesen werden konnte, dass sie von der ununterbrochenen rastlosen Thätigkeit des Mannes beständig aufs genaueste unterrichtet war. Es folgt aber nicht einmal eine Rüge auf solche öffentlichen Lügen. Dass dergleichen im höchsten Grade demoralisierend einwirken muss, liegt wohl auf flacher Hand.

Wie ist aber dem abzuhelfen? Wir haben uns darüber in einem anderen Abschnitt ausgesprochen und geben hier nur unsere Meinung in aller Kürze, ohne ausführliche Motivierung.

Das Gerichtswesen leidet in Deutschland an zwei himmelschreienden Missständen. Der erste besteht in der Höhe der Gerichtskosten, der zweite im Anwaltswesen.

Die Erlangung und Verfolgung des Rechtes dürfte überhaupt gar nichts kosten. Nur dann würde wirklich Gleichheit vor dem Gesetz herrschen, während es bei unseren Zuständen dem armen Manne fast unmöglich gemacht wird, sein Recht zu verfolgen.

Schlimmer aber ist der zweite Uebelstand. Bei den jetzigen Verhältnissen haben die Anwälte das naheliegende Interesse, jeden Prozess so lange wie möglich hinauszuziehen, denn je länger derselbe dauert, desto mehr Geld fliesst in ihre Kasse. Es müsste also unter den Anwälten gar keine Egoisten, noch weniger unrechtschaffene Menschen geben, wenn das Recht der Parteien ungefährdet bleiben sollte.

Man stelle die Anwälte von Staats wegen an, mit fester staatlicher Besoldung; — man verbiete ihnen aufs strengste, von den Parteien die geringste Gabe zu nehmen. Sobald das geschähe, würden mit einem Schlage ganze Heere von Missbräuchen im Gerichtswesen verschwinden; denn von Stund an würde nur die Ehre des Anwalts ins Spiel kommen. Es würde eine Ehre für ihn sein, die Sache seines Klienten mit Aufgebot seiner ganzen Verstandeskräfte und seines ganzen Wissens möglichst rasch zu einem möglicht günstigen Abschluss zu bringen, und sein materielles Interesse käme gar nicht ins Spiel.

Warum hebt man nicht überhaupt den Stand der Advokaten ganz auf, über den nun seit zwei Jahrtausenden bereits die allgemeinste, bitterste Klage geführt wird? Warum überlässt man nicht jedem Staatsbürger, seine Sache vor Gericht selbst zu führen? Die meisten Sachen würden dann wahrlich in besseren und geschickteren Händen sein. Glaubt man, die Bürger seien nicht imstande, sich in kurzer Zeit aus Gesetzbüchern und juristischen Werken selbst die zur Führung ihrer Sache genügenden Kenntnisse anzueignen? Wer dieser Ansicht ist, der begebe sich auf die Universitäten und sehe, wie die juristischen Studenten es treiben; er sehe, wie geringe Opfer an Zeit, Arbeit und Geist ausreichend sind, um das juristische Examen gut zu bestehen.

Eine gute Hausfrau, Gattin und Mutter soll aber nicht nur durch völlige Freiheit von allen Leidenschaften und Lastern, durch ein stilles, liebevolles, friedfertiges Wesen das Haus für sich und die Ihrigen zu einem Tempel des Friedens machen, — sie soll auch d i r e k t e n Einfluss auf die

Kinder üben. Während der ersten fünf bis sechs Lebensjahre liegt ja überhaupt die Erziehung fast ganz in den Händen der Mutter.

Wir haben schon weiter oben eine Reihe von Eigenschaften genannt, welche die künftige Mutter sich in ihrer Jugend erworben haben muss, wenn ihr späterer Einfluss auf ihre Kinder ein vorteilhafter sein soll; es waren hauptsächlich: Klarheit der Anschauungen, Deutlichkeit und Folgerichtigkeit im Denken, Freiheit von Vorurteil und Aberglauben. Vor allen Dingen soll die gute Mutter daran denken, dass sie ihre Kinder zu tüchtigen Staatsbürgern zu erziehen hat. Man wende mir ja nicht ein, dass das einem späteren Alter vorbehalten bleiben müsse und etwa der Erziehung des Vaters. Die ersten Eindrücke sind die mächtigsten und dauerndsten. Hat die Mutter in den ersten Lebensjahren des Kindes in demselben Begeisterung fürs Vaterland und Liebe zu demselben geweckt durch Erzählungen und durch zweckmässige Leitung seiner Spiele, so werden derartige Eindrücke unauslöschlich sein und den Mann noch im vorgerückten Alter erwärmen, denn es sind ja hier die liebsten und heiligsten Vorstellungen verbunden: Liebe zur Mutter und Liebe zum Vaterland.

Wir fordern daher, dass der Geschichtsunterricht ein patriotischer sei, dass in den Mädchenschulen bei jeder Gelegenheit die Liebe zum Vaterland gepflegt und geweckt werde. Gewiss ist die Einrichtung durchaus zweckmässig, die wir in einigen höheren Mädchenschulen gesehen haben, dass in den unteren Klassen griechische und römische Geschichte, in den oberen deutsche Geschichte bevorzugt wird. Die Geschichte der Alten ist für das Kindergemüt leichter verständlich und geeigneter, die Vaterlandsliebe zu wecken; auch lernen die Kinder durch ihre Vermittelung leichter die Entstehung und Einrichtung eines Staatswesens verstehen.

„Die Frau ist die Seele des Hauses; ihre Heimat ist die Familie; da kann sie priesterlich walten, da in der Liebe zum Mann, in der Erziehung der Kinder für die fortschreitende Kultur der Menschheit wirken, von dort auch in das öffentliche Leben der Gegenwart und seine Kämpfe wohlthätig eingreifen, wenn sie dessen Stürmen gegenüber den friedlichen Hafen des Hauses bewahrt; wenn sie durch den herzlichen Anteil an den grossen Fragen des Tages den Gatten, den Sohn oder Bruder jetzt tröstet und beruhigt, jetzt anfeuert und erhebt. In diesem Sinn hat Schiller des edlen Iberg hochverständiger Tochter einen Anteil an der Befreiung des Vaterlandes in seinem Tell gewährt und Bertha von Brunneck den Geliebten der Sache des Volkes gewinnen lassen; Aehnliches hat Goethe in Hermann und Dorothea angedeutet, und in Wilhelm Meisters Lehr- und Wanderjahren sind es die Frauen, welche durch den Persönlichkeiten entsprechende Ehebündnisse die Standesunterschiede besiegen oder ausgleichen und sich zu priesterlichem Segenswirken erheben.

„Doch da begegnet uns das verhängnisvolle „Aber". Wo haben denn alle Frauen das eigene Hauswesen, und wird es nicht gerade in den gebildeten Kreisen den Mädchen täglich schwerer, die eigene Familie zu gründen, indem hier der feinere Sinn auch wählerischer in bezug auf die Bewerber ist, dort die gesteigerten Lebensbedürfnisse, der Luxus der Kleider und Geselligkeit bei den Frauen [1] die Männer selbst von der Verheiratung abhält? Die Frauenfrage gestaltet sich da zu der sozialen Forderung:

[1] Ein Uebel, das von Tag zu Tag ins Unerträgliche wächst und grossenteils in der ganz verkehrten und verschrobenen Fräuleinerziehung der Jetztzeit wurzelt.

Hülfe zu schaffen für die Tausende von Witwen und Töchter, die, auf sich selbst gestellt, der Armut preisgegeben sind, die eine Arbeit suchen und nicht finden, die sich selbst erhalten möchten, aber nicht können. Auch hier liegt nicht das Kleinste, sondern Grosses an dem sittlichen Geist, der den Wert des Daseins nicht in äusserliche Flitter, sondern in innerliche Gediegenheit legt, der bei der Erziehung nicht Spiel und Tand, sondern den Ernst der Pflichterfüllung in den Vordergrund stellt und in den Tagen des Wohlergehens, wo der Beamte, der Künstler, der gewerbfleissige Mann das waltende Haupt der Familie ist, nicht ins Gelage hineinlebt, sondern auch einer möglichen Zukunft gedenkt, wo Frauen und Töchter auf sich selbst gestellt sein müssen und so ausgebildet sein sollen, dass sie es können. Dabei muss manches Vorurteil überwunden werden, das sich der Frauenarbeit entgegenstellt, und die Association der Kräfte muss eintreten, um Notstände zu besiegen, die der einzelne nicht bannen kann. Die Begeisterung für das Gute, die freie werkthätige Liebe muss sich zu der Rechtsordnung und der Sorge des Staats für seine Glieder gesellen[1]."

Das Schicksal unseres Vaterlandes liegt in der Hand der deutschen Frauen. Wer für die Erziehung der deutschen Mädchen sorgt, der sorgt für Germaniens Zukunft!

Wenn die Frauen auf ihre Söhne und Töchter eine so reine und begeisterte Vaterlandsliebe vererben, wie sie die alten Griechen und Römer besassen, und wie sie sich, uns näher liegend, beispielsweise in Felix Dahns „Kampf um Rom" ausspricht, — dann werden die Parteikämpfe in Wort und Schrift, im Parlament wie in der Zeitung eine ganz andere Form annehmen; der Streit um kirchliche und politische Meinungen, die partikularistische Sorge um das engere Vaterland werden zurücktreten vor dem herzerhebenden Gefühl der Zusammengehörigkeit aller germanischen Stämme in Familienleben und Sitte, sowie zu Schutz und Trutz.

Elftes Buch.

Einfluss der Naturforschung auf die Künste.

Einunddreissigster Abschnitt.

Die Gartenkunst.

Es gibt keine Kunst, welche von der Naturwissenschaft so direkt beeinflusst wurde wie die Gartenkunst. Freilich ist dabei sehr Verschiedenes zu unterscheiden.

Das eigentlich Künstlerische in der Gärtnerei gipfelt in der Landschaftsgärtnerei. Der edle Berliner Botaniker Karl Koch stellte der Gärtnerei die Aufgabe, das Vaterland in einen Garten zu verwandeln. Es würde

[1] Frauenemanzipation und Frauenarbeit. Allgemeine Zeitung. 1868, Nr. 8, Beilage, S. 114. Vgl. auch: Ueber die Bildung der Frauen. Litterarische Blätter der Börsenhalle. Hamburg 1826. Nr. 109, 111.

also die Kunst schliesslich die Aufgabe der Tradition zu erfüllen suchen, die Erde in einen Garten Eden zu verwandeln, ein Zustand, von welchem die alten Sagen ausgehen. Die Landschaftsgärtnerei ist also keineswegs eine Kunst für Privatleute und fürstliche Personen, sondern wichtiger wird sie im Dienst des Staates und des Volkslebens. Die Landschaftsgärtnerei stellt sich zweitens in den Dienst wissenschaftlicher Anstalten, botanischer Gärten und naturwissenschaftlicher Darstellungen. Bei der Erfüllung dieser Aufgabe muss sie ganz andere Regeln befolgen als bei der blossen Schöpfung von Naturgemälden. Drittens lehnt sich die Gartenkunst an die Baukunst an und muss sich mehr oder weniger deren Anforderungen unterordnen. Ein Landhaus oder Palast, wenn nicht Hüttenstil, Schweizerstil, Gebirgsstil, ländlicher Stil u. s. w. das Gebäude der Landschaft einordnen, will hervortreten, und fordert, dass die nächste Umgebung sich ihm anschmiege.

Ausser der architektonischen gibt es noch eine rein dekorative Gartenkunst. Dahin rechnen wir die Ausschmückung der Räume mit Pflanzen, Blumen und Blumengewinden bei festlichen Gelegenheiten, die Anfertigung von Kränzen und Blumensträussen, die Anordnung der Blumen in Vasen u. s. w. Endlich erfordert auch die blosse Anzucht der Pflanzen, namentlich in den Gewächshäusern, eine gewisse künstlerische Begabung.

Ausser der Gärtnerei als Kunst haben wir auch der Gärtnerei als Handwerk, als Technik, eine kurze Betrachtung zu widmen.

Wir müssen also bei unserer Betrachtung unterscheiden: 1. Landschaftsgärtnerei, 2. architektonische Gärtnerei, 3. dekorative Gärtnerei, 4. Ziergärtnerei, 5. Pflanzenkultur.

1. Landschaftsgärtnerei.

Die Gartenkunst ist uralt. Bei den Chinesen stand die Landschaftsgärtnerei schon vor Jahrtausenden in Blüte, und bei den alten Griechen und Römern verliert sich die Pflege der Gärten und öffentlichen Anlagen bis in die Urzeit.

Der Römer begab sich im Sommer aufs Land, um dort in Zurückgezogenheit vom Geräusch und von der Geschäftigkeit der Stadt zu leben und seinen Garten selbst zu pflegen und zu bebauen. Nur jeden neunten Tag pflegte er die Stadt aufzusuchen, um seine Geschäfte zu betreiben. Die Thätigkeit des römischen Bürgers auf dem Lande und im Garten schildern uns Plinius in seinen Briefen, Cicero, Vergil, Horaz, Columella und andere römische Schriftsteller. Anfänglich waren die römischen Gartenanlagen im höchsten Grad einfach; in späterer Zeit jedoch entfaltete man die grösste Pracht. Nach Varro war ursprünglich der Landbau die Hauptsache. Es wurden daher die grössten Summen auf die Wirtschaftsgebäude verwendet; Wohnhaus und Garten waren dagegen einfach. Zur Zeit eines Lucullus war es dagegen umgekehrt. Prachtvolle Wohnpaläste waren von nicht minder prächtigen Gärten umgeben. Die Schätze der ganzen damals bekannten Welt wurden zum Vergnügen einer verhältnismässig geringen Anzahl von Privatbesitzern vergeudet, wie Cicero, Horaz und andere Schriftsteller klagen. Bäder, Wirtschaftsgebäude aller Art, Fischteiche, Vogelhäuser, Obst-, Gemüsegärten, Blumenanlagen, Wiesen, Getreidefelder, Weinberge, Wälder, Baumpflanzungen, Wildgehege — das alles war zu einem harmonischen Ganzen verbunden und bildete eine Landschaftsanlage im modernen Sinne des Wortes. Ganz besonders waren die Römer Liebhaber

schattiger Wege mit Baumreihen (Alleen), worin sie den Griechen nachahmten, welche auf öffentlichen Plätzen unter Baumreihen lustwandelten. Im einzelnen haben wir über die römischen Gärten keine genaueren Beschreibungen, dass aber die Römer zum Teil einen ähnlichen Geschmack entwickelten, namentlich in der älteren Zeit, das beweist eine Aeusserung des Spartianois, dass in den grossen römischen Gärten die berühmtesten Gegenden Griechenlands und Aegyptens nachgeahmt wurden. Aber schon zur Zeit des Plinius Secundus hatte der Geschmack der Römer eine durchaus andere Richtung angenommen. Die Beschreibung vom eigenen Garten des Plinius ist die ausführlichste und genaueste, welche uns aus der römischen Kaiserzeit übriggeblieben ist [1]. Vor der Villa, welche mit Bädern und mit allen nur denkbaren Bequemlichkeiten ausgestattet war, trat man auf eine geräumige Terrasse; der Garten war von schattigen Baumgängen durchzogen; Buxbaumeinfassungen begrenzten die Wege; überall waren Statuen, Grotten, Springbrunnen, in Form von Figuren aller Art geschnittene Gesträuche angebracht. Die römische Gartenkunst der Zeit des Trajan zeigt also die grösste Aehnlichkeit mit derjenigen der späteren italienischen Villen und mit der französischen des Lenôtre. Die Gartenkunst war also keine landschaftliche, sondern eine architektonische, und man hat durchaus kein Recht, eine solche unbedingt zu verurteilen. Gerade in der Nähe grossartiger Baulichkeiten ist die architektonische Gärtnerei berechtigt und kann, geschickt angelegt, einen ausnehmend angenehmen Aufenthalt gewähren. Als Beispiele erwähne ich die Wilhelma bei Stuttgart und die Villa Berg daselbst. Den in rein französischem Stil gehaltenen Garten der Solitude hat man leider gänzlich verfallen lassen, ja, es steht sehr zu besorgen, dass auch das interessante Gebäude mit seinen Kunstschätzen rasch zu Grunde geht. Schon jetzt leiden die schönen Gemälde von Guibal in der Kirche, weil man dieses Heiligtum mit allerlei Gerümpel vollstopft. Es wäre sehr traurig, wenn das Schloss, wo Schillers Vater als Gärtner wirkte und wo sich 1770 bis 1775 die Karlsschule befand, dem Untergang geweiht sein sollte.

Aus den römischen Gärten oder aus Nachahmung derselben zur Zeit der Renaissance scheinen die Gärten der italienischen Villen hervorgegangen zu sein, welche vom Ende des sechzehnten Jahrhunderts an in Blüte standen und jedenfalls die grösste Aehnlichkeit mit jenen römischen Gärten hatten [2].

Aus der italienischen Gartenkunst der damaligen Zeit ging die französische hervor. Zu Anfang des siebenzehnten Jahrhunderts waren die Landschaftsgärten Frankreichs im höchsten Grad einfach. Einfache Rasenplätze mit Wasseranlagen, wenige Bäume und Blumen — das war alles. Nach und nach nahmen die Gärten eine mehr architektonische Form an; besonders waren die Labyrinthe sehr beliebt [3]. Da trat ein Mann auf, welcher seiner Zeit und dem despotischen Geist des Königs Louis XIV. Rechnung trug, nämlich Lenôtre (1613 bis 1700). Dieser geniale Garten-

---

[1] C. Plinii Secundi Epistolae et Panegyricus Nervae Trajanae dictus curante Joanne Petro Millero. Berolini 1750. (Sumt. Haude et Speneri). Briefe des Plinius nebst dem Leben desselben. Uebersetzt und mit Anmerk. begleitet von E. A. Schmid. Dessau und Leipzig 1782.

[2] Vgl. Lothar Abel, Das römische Gartenwesen als Kunst und die italienischen Villen im sechzehnten Jahrhundert. Wiener Illustr. Gartenzeitung, 1882, Heft 7, 8, 9, Juli—September.

[3] Lothar Abel, Bemerkungen über Irrgärten (Labyrinthe). Wiener Illustr. Gartenzeitung, 1880, Heft 4, April, S. 139—142.

künstler hatte in Italien selbst die dortigen Gärten gründlich studiert und war durch die streng architektonischen Anlagen der Villa Pamfili zur Bewunderung hingerissen. Nach Paris zurückgekehrt, entsagte er der unregelmässigen Spielerei des damaligen französischen Geschmacks und führte fortan den streng architektonischen Stil ein, welcher bald das ganze europäische Festland beherrschte. In Rom hatte er den Garten der Villa Ludovisi angelegt; darauf folgte der Garten des Finanzministers Fouguet in Vaux, welchen im Jahr 1640 der König für 18 Millionen ankaufte.

Lenôtres Meisterstück war der Garten zu Versailles, ausserdem schuf er die Gärten zu Trianon, Meudon, St. Cloud, Sceaux und Chantilly. Sogar nach England verpflanzte sich der architektonische Geschmack, und Lenôtre schuf im Auftrage Karls II. den Park von Greenwich und den St. James-

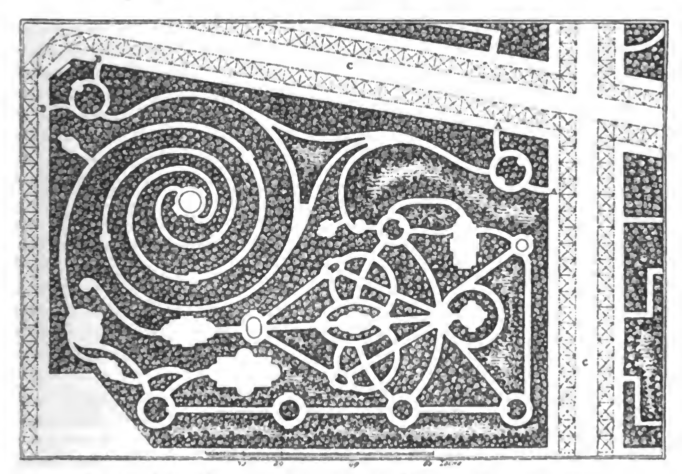


Fig. 90. Labyrinth im Garten von Choisy sur Seine. Angelegt von Lenôtre.

park. Lenôtre, der Architekt, Maler und Gartenkünstler, beherrschte damals mit seiner architektonischen Gartenkunst die ganze zivilisierte Welt und den grössten Teil derselben bis zum Anfang unseres Jahrhunderts.

Aber noch während der Herrschaft des Lenôtre zeigte sich hier und da die Opposition gegen die Alleinherrschaft des architektonischen Geschmacks. Zuerst war es Dufresny, Kammerdiener Louis XIV., später Gartenkünstler, Lustspieldichter und Musiker, welcher gegen Lenôtre aufzutreten wagte. Er erlangte als Künstler bald so bedeutenden Ruf, dass der Abbé Pajot ihn mit dem Entwurf zu einem Garten bei seiner Villa zu Vincennes betraute.

Dufresny verwandelte das ihm sich darbietende unebene und unregelmässige Grundstück in eine Landschaft mannigfaltigster Art in verjüngtem Massstabe. Darin beging er freilich den echt französischen Fehler, ins Kleinliche zu verfallen. Ganz Paris zog hinaus nach Vincennes, um den wunderbaren Garten des Abbé Pajot in Augenschein zu nehmen. Es wurde nun eine Zeitlang Mode, die Gärten durch Dufresny anlegen zu lassen,

ja es hatte fast den Anschein, als würde Dufresny Lenôtres System besiegen, denn beide Künstler traten bei dem Könige in Konkurrenz, als der Garten von Versailles eine neue Form bekommen sollte. Nach Dufresnys Plan sollte der ganze Raum, welchen später der Park und die Trianons einnahmen, mit malerischen, mehr oder weniger gekünstelten und bizarren Landschaften bedeckt werden. Indes, trotz des grossen Interesses, welches Louis XIV. diesem Plan gegenüber bekundete, welches ihn auch veranlasste, dem Dufresny ein Gehalt auszusetzen, trug doch Lenôtre den Sieg davon, was auch bei des Königs Sinn für sklavische Ordnung und Symmetrie nicht anders zu erwarten war. Damit war das Schicksal von Dufresnys System entschieden. Das Uebergewicht des Königs trieb alle in Lenôtres Lager, und der Garten des Abbé Pajot sank fast zur Lächerlichkeit herab. Dufresny selbst wandte sich von der Gärtnerei ab und schrieb Komödien [1].

Wir kommen nun zu dem Lande, welches man als die Wiege und als das Muster der Landschaftsgärtnerei betrachten muss — zu England.

Zur Zeit des Lenôtre und Dufresny war die französische Gartenkunst auch in England eingewandert, aber der unabhängige englische Geist, der Geist des Vaterlandes eines Shakespeare wandte sich mehr den phantastischen Anlagen eines Dufresny als der regelmässigen Architektonik eines Lenôtre zu. Als jedoch König Wilhelm aus Holland die grössten Abgeschmacktheiten in England einführte, da erhob sich England wie ein Mann gegen diese Gartenspielerei.

Männer wie Bridgeman und Eyre gingen als Pioniere voran. Das Losungswort sprach Kent aus, ein Freund Lord Burlingtons, welcher, mit seltenem Natursinn begabt, durch Popes Garten und durch dessen gesunde Ansichten über Gartenanlagen mächtig angeregt wurde. Er betrachtete die Natur als einen grossen Garten, den man bei allen Anlagen um Rat fragen und zum Muster nehmen müsse. Er ahmte Steppen, Brachfelder, Heideland, Wald und Wiese nach, brachte halbzerstörte Häuser, halbverbrannte Hütten, ja sogar abgestorbene Bäume an.

Man würde übrigens sehr unrecht thun, wollte man die ganze neuere Landschaftsgärtnerei in England den Verdiensten eines einzigen Mannes zuschreiben. Es ist vielmehr der stille Natursinn der Engländer, dem dieses Verdienst gebührt. Darin werden die Engländer von keiner Nation der Erde übertroffen, ja auch nur erreicht. Man schaue nur in England die Städte, Dörfer, Kornfelder, Wiesen und Gehölze! Das ganze südliche England ist ein grosser Garten. Da ist nirgends eine schroffe Grenze. Sanft geht eine Landschaft in die andere über. Da ist kein noch so kleines Dorf, welches nicht von mächtigen Eichen oder Ulmen umgeben wäre. Jedes kleine Wirtshaus (Inn) auf dem Lande, jede Hütte liegt in malerischer Vegetation versteckt. Wer würde wohl wagen, diese Eindrücke dem Gartenstil irgend eines Reformators in der Gartenkunst zuzuschreiben? Es ist der reine Natursinn des Volkes, welcher, begünstigt durch ein ungemein mildes Klima, diesen Zauber hervorruft; ein Klima, welches auf der Insel Wight die Häuser bis auf das Dach mit Passifloren, Myrten und Arbutus schmückt. Dove [2] sagt: „In Irland gedeiht in gleicher Breite

[1] Litterarische Blätter der Börsenhalle. Hamburg. 6. Sept. 1828. Nr. 322. Redig. v. F. Nibour u. Rat Ludwig. Ueber die Revolutionen in dem Systeme der Gartenanlagen. (Aus der Revue française) (N.).

[2] Die Witterungsverhältnisse von Berlin. Eine am 29. Januar 1842 im Vereine für wissenschaftliche Vorträge gehaltene Vorlesung. Zweite Auflage. Berlin (W. Adolph & Co.) 1852. S. 5.

mit Königsberg die Myrte wie in Portugal; kaum friert es im Winter, und doch reift keine Traube, ja nicht einmal Pflaumen. An den Ufern des Sees von Killarney steht der Erdbeerbaum verwildert; auf Guernsey gedeihen Hortensien im Freien, in Cornwallis Lorbeeren in der Breite von Prag und Dresden, wo neben ihnen nicht einmal Aprikosen reifen. Dieser gleichförmigen Verteilung feuchter Wärme verdankt England die saftige Frische seiner Wiesen und die lebhafte Gesichtsfarbe seiner Bewohner. „O ihr blühenden, jugendlichen Wangen," ruft Moritz, „ihr grünen Wiesen und ihr Ströme in diesem glückseligen Lande, wie habt ihr mich bezaubert! O, Richmond, Richmond, nie werde ich den Abend vergessen, da ich an den blumigen Ufern der Themse voll Entzücken auf und nieder ging!"

Die Landschaften auf der Insel Wight sind von so entzückender Schönheit und Naturwüchsigkeit, dass man fast niemals weiss, was die



Fig. 91. Bonchurch Pond.

Kunst der Natur hat hinzufügen können, um eine so bezaubernde Wirkung hervorzubringen. Nehmen wir als Beispiel den Bonchurchteich. Ich teile einige Worte mit aus einem kleinen Fremdenführer über die Insel Wight:

„Die Pfarrei Shanklin grenzt im Süden an diejenige von Bonchurch. Das Dorf Bonchurch liegt reizend an der Unterklippe. In seinem Bezirk finden sich Szenen von grösserer Schönheit, als wie sie vielleicht irgendwo auf so engem Raume vorkommen. Der Seestrand bietet beständig neue interessante Ansichten dar; neue Ueberraschungen stellen bei jedem Schritt sich ein. Landeinwärts zeigt sich eine unübertroffene Verbindung von Erhabenem und Malerischem, von turmhohen Wänden schimmernder Kreide, von blumenduftenden Thälern, von Gärten voll der seltensten Pflanzen und der ausgesuchtesten Blumen. Der Eingang in das Dorf ist überaus lieblich. An die Strasse grenzt ein stiller, anmutiger Teich, an dessen Busen die breiten Blätter der Seelilie ruhen, und welcher, unter einem vollkommenen Gewölbe von Laubwerk fortlaufend, sich unter vorspringenden, reich mit Vegetation bedeckten Felsmassen einwärts und auswärts windet. Die Wand der Klippe türmt sich bis zur Höhe von 400 und 500 Fuss über dem

Wanderer empor, und von ihren Seiten hüpfen kleine Rinnsale hervor in lebendigen Kaskaden, welche die Luft mit harmonischen Tönen und mit lieblicher Frische erfüllen.

„Am Rande dieses herrlichen Abgrundes stehend, muss man zugeben, dass das Gemälde zu unseren Füssen vollkommen ist. Die Klippe ist ausserordentlich stark in horizontale Blöcke zerrissen, welche reich mit Moos und Epheu bedeckt sind; hier fliegt eine Krähe empor; dort baut eine Dohle ihr Nest; von Zeit zu Zeit schwebt eine Taube dahin gleich einer Schneeflocke zwischen den grauen und schwarzen Raben. Und weithin sich ausbreitend gleich einer Fläche geschmolzenen Silbers leuchtet und glänzt allezeit das scheinbar regungslose Meer. Nimm rauhe Felsen, zerklüftete Gesteine, emporsteigende Klippen, jähe Abstürze, das weite Meer, ein schlängelndes Bächlein, einen stillen Landsee, ein blumenreiches



Fig. 92. Alte Kirche zu Bonchurch.

Thal, reiches Weideland, die Hütte des Bauern, den Pachthof und die prächtige Villa; füge das tiefe Kolorit des Himmelsgewölbes hinzu; lausche den Lauten der belebten Natur; bedecke das Ganze mit einem weiten Laubgewölbe; erleuchte das Ganze mit der warmen, sommerlichen Sonne und nenne es Bonchurch.“ Bezaubernd wirkt auf den Fremden die alte Kirche zu Bonchurch.

Es gibt in Bonchurch zwei Kirchen, welche man als die alte und die neue unterscheidet. Die alte war dem Bonifacius, Erzbischof von Mentz, dem Apostel des inneren Deutschland, geweiht, und aus Boniface Church entstand der jetzige Name Bonchurch. Die Kirche ist in normännischem Stil erbaut, Chor und Portal sind ohne Ornamente. Erbaut wurde sie wahrscheinlich 1070 bis 1080, vielleicht an der Stelle eines älteren Gebäudes.

Gewaltige Bäume, Platanen, Ulmen, Eichen und andere, umgeben die Kirche und den Kirchhof und steigen hier und da zwischen den Gräbern empor, über welche ihre weithin ragenden Aeste schützend sich ausbreiten. Die mächtigen Stämme sind zum Teil mit Epheu, wildem Wein und anderen Schlingpflanzen bedeckt, welche bis in die höchsten Gipfel empor-

steigen, teils sind sie, namentlich bei Ulmen und Steinbuchen, bis zum Boden belaubt. Nichts gleicht der feierlichen Stimmung, welche den Besucher beschleicht, wenn er, unter dem erhabenen Laubgewölbe stehend, das Murmeln und Rauschen der Meereswogen hört oder das Brausen des Windes in den Baumwipfeln. Da gibt es nichts, was den Eindruck stören könnte, keine Gartenkünsteleien, keine Cypressen oder Lebensbäume, keine Gartenblumen und -Beete; nur hier und da wird ein Grab von einem naturwüchsigen Strauch beschattet. Aber alle Gräber liegen im Frieden in der gemeinsamen Beschattung durch das erhabene Laubgewölbe.

Das ist der Charakter der englischen Landschaftsgärtnerei: gross, keusch, erhaben. Wer einen englischen Landsitz besucht, der erhält den Eindruck der keuschen, erhabenen Natur. Ruhig liegt das Wohngebäude da, umgeben von einem Hain Jahrhunderte alter Bäume. Die Vorderseite schaut, vielleicht halb versteckt, auf einen herrlichen Wiesenplan, sanft gegen die Mittellinie in lieblicher Kurve geneigt und nach vorn abfallend. Man erhält nicht den Eindruck, als ob der Garten des Hauses wegen da sei, sondern umgekehrt: das Haus ist an der zweckmässigsten und schönsten Stelle des Naturgartens erbaut worden.

Wir dürfen dreist behaupten: jeder gebildete Engländer hat Genie für Naturauffassung und Landschaftsgärtnerei. Es ist schwer, ja fast unmöglich, das Walten des Genius auf Regeln zurückzuführen. Indessen gibt es doch einige Dinge, welche das Naturgenie auf alle Weise zu vermeiden sucht, weil sie den Natureindruck vollkommen zerstören, und von diesen wollen wir einige als Beispiele anführen.

1. Ein Landschaftsgarten muss durchaus den Eindruck der Natur hervorrufen. Alles Unnatürliche und Gekünstelte ist daher durchaus zu vermeiden. Alle Blumenbeete, alle Teppichgärtnerei, alle Gartenkünsteleien sind aus dem Landschaftsgarten ein für allemal durchaus zu verbannen. Diese haben ihre vollkommene Berechtigung, aber in den Landschaftsgarten gehören sie nicht hinein. Sie machen denselben gekünstelt, unkeusch, mit einem Wort — unnatürlich. Wer diese Dinge nicht entbehren kann, der weise ihnen einen besonderen, durch Baumwuchs versteckten und vom Landschaftsgarten durchaus getrennten Raum an, wo auch die Gewächshäuser und Mistbeete Platz finden.

2. Um den Eindruck der Natur vollkommen rein zu erhalten, ist es ganz unerlässlich, dass man sich dem Klima und der Vegetation des betreffenden Landes anbequemt. Wer in einem Garten die Pflanzen von Mitteleuropa, Nordamerika und Mittelasien zusammenwürfelt, der kann eine ganz interessante Pflanzensammlung schaffen — aber nimmermehr ein Naturgemälde, nimmermehr etwas landschaftlich Schönes und Grosses. Dergleichen wird stets auf eine Spielerei hinauslaufen. Das Waldgesetz für Europa gebietet einfache oder wenig gemischte Bestände. So war es bei uns vor Millionen von Jahren. So ist es noch jetzt. Durch diesen einfachen Bestand bringt die Natur den Ausdruck der Ruhe, des Friedens, der Erhabenheit in der europäischen Waldung hervor. Ueberall sieht man in England in den grossen Gärten dieser Forderung Rechnung getragen, nirgends in Frankreich, selten in Deutschland.

Es mag hier eine kleine Anekdote aus meinem eigenen Leben Platz finden, welche für die deutsche Landschaftsgärtnerei im Gegensatz zur englischen sehr charakteristisch ist. Als ich eines schönen Sommertages mit einer künstlerisch feingebildeten Dame, einer geschickten Landschaftsmalerin, den Park zu Hummelshain, einem Jagdschloss des Herzogs von

Altenburg, durchwandelte, da sprachen wir über dessen Schönheiten, und als ich diese vom Standpunkt der deutschen Landschaftsgärtnerei aus hervorhob, da wendete mir die Dame ein: „Ja, aber es ist eben doch keine Natur: da draussen im Walde ausserhalb der Parkumfriedigung ist es doch viel schöner!" Sie hatte recht. Die Einmengung von ausländischen Bäumen, von Zirmen und Weymouthskiefern, kanadischen Tannen und Lebensbäumen, amerikanischen und osteuropäischen Ahornen, Silberlinden, amerikanischen Rosskastanien und den verschiedensten ausländischen Gesträuchen in die Baumpflanzungen macht einen unruhigen und durchaus naturwidrigen Eindruck. Dazu kommt noch die widerliche Art des Beschneidens oder richtiger Scherens der Gesträuche in den deutschen Gartenanlagen. Dieser Tadel trifft selbst die schönsten deutschen Parks, wie z. B. den zu Weimar.

Die soeben erwähnte Regel der einfachen Bestände und des verhältnismässig einfachen Buschwerks sollten sich besonders die sogenannten Verschönerungsvereine gesagt sein lassen, welche oft entsetzlich Geschmackwidriges zu Tage fördern. Den ruhigen, schönen Eindruck der violett angehauchten Porphyrmassen bei Kröllwitz und Giebichenstein unweit Halle an der Saale hat man vollständig gestört durch Buschanlagen, welche, ohne Plan hier und da angebracht, ein buntes Durcheinander von Gesträuchen der verschiedensten Gegenden darbieten.

3. Die Natur malt nur in grossen, harmonischen Linien. Wiesenpläne, von Wald umgeben, sind entweder eben oder sanft abgedacht und nach der Mittellinie sanft muldenförmig vertieft, besonders, wenn dieselbe von einem Wasserlauf durchzogen wird. Die Grenzen, z. B. der Waldsaum, müssen in grossen, sanften Zügen fortlaufen. Sogenannte Wellenlinien, namentlich solche mit kurzen Kurven, die in deutschen Gärten so beliebt sind, müssen ganz und gar vermieden werden, denn sie sind unnatürlich. Als Beispiel mögen die königlichen Anlagen zwischen Stuttgart und Berg dienen. Das Areal ist durchaus günstig für die Schöpfung einer grossartigen Anlage. Herrliche alte Bäume bedecken einen schönen Wiesenplan. Man hat aber den Eindruck gänzlich verdorben, indem man die dichte Anpflanzung von Nadelhölzern und Gesträuchen, durch welche die Cannstatter Strasse verdeckt werden soll, beständig in kurzen Bastionen an einigen Ausbuchtungen vorspringen liess, statt sie in einer grossen, langgezogenen Kurve fortzuführen. Grosser Natursinn kann sich auch in kleinen Anlagen kundthun, so z. B. in den Anlagen auf dem Fürstengraben zu Jena, welche tadellos waren, solange sie sich unter der Aufsicht ihres Schöpfers, des vom Herzog Karl August angestellten Garteninspektors Franz Baumann, befanden. Auch seine Anlage des botanischen Gartens zu Jena war durchaus lobenswert.

4. In der Natur gibt es keine Störungen des Eindrucks durch die Landschaft zerschneidende Linien. Wo die Natur wahrhaft grosse Züge bildet, wie in den Hochalpen, da stören z. B. die Eisenbahnen nicht, denn man sieht sie gar nicht. Der englische Garten gibt auch insofern ein reines Naturbild, als er bloss aus Rasenanlagen und Baumanlagen besteht. Die Rasenflächen sind nirgends von Wegen durchschnitten. Selbst in dem kleinen Wirtschaftsgarten von Holliers Hotel zu Shanklin auf Wight treten wir aus dem Gartensaal unmittelbar auf die schönste Rasenfläche. Es ist ein reines Vorurteil in Deutschland, dass das Betreten des Rasens demselben schaden sollte. Gerade das Gegenteil ist der Fall. Aber freilich muss der Rasen gut gehalten sein, d. h. er muss mindestens ein bis zwei-

mal wöchentlich mit der Rasenmaschine geschnitten, dann gewalzt und bewässert werden. In Kew-Gardens wird das Publikum durch Anschläge zum Betreten des Rasens geradezu ermuntert.

Will man Beispiele vom Gegenteil, so begebe man sich auf den Hasenberg bei Stuttgart und betrachte ein altes Bild vom Jägerhaus mit dem gegenwärtigen Zustande daselbst. Ursprünglich lag das Jägerhaus am Waldessaum, von mächtigen Bäumen umgeben. Es war ein Bild einfacher Naturgrösse! Jetzt ist davon nichts mehr zu sehen. Buschwerk zieht sich vor dem Jägerhaus am Abhang des Hasenbergs neben dem Fahrweg hinab. Da sieht man allerlei fremdartige Sträucher und Bäume. Unruhig gewundene Wege durchschneiden das Terrain, hier und da zu Rundteilen sich erweiternd. Beete mit allerlei Stauden unterbrechen die ohnedies kleinlichen Rasenflächen. Mit einem Wort, das Ganze macht einen kleinlichen, erkünstelten Eindruck, und vor allem fehlt Natur. Am besten ist noch der oberste Teil geraten, wo das Hauffdenkmal steht, doch fühlt man auch hier, dass man sich in einer künstlichen Anlage befindet.

Einzelne Bäume oder Baumgruppen auf einer Rasenfläche können dazu beitragen, den malerischen Charakter einer Landschaft beträchtlich zu erhöhen. Das ist aber nur dann der Fall, wenn sie geschickt angebracht sind und ohne den Eindruck des Ganzen zu beeinträchtigen. Kein Baum und kein Strauch darf gepflanzt werden, ohne dass sich der Gärtner der hervorzubringenden Wirkung deutlich bewusst ist. Beispiele vom Gegenteil haben die königlichen Anlagen zu hunderten aufzuweisen. Hier kommt dann noch die abscheuliche Manier des Beschneidens und Scherens des Buschwerks hinzu. Dann doch lieber ganz und gar französischen Geschmack.

In Berka a. d. Ilm, einem Städtchen unweit Weimar, wurde durch Goethe und Karl August ein Kurort begründet. Man versah das günstige Terrain mit recht hübschen Anlagen. Noch sind die Spuren von Goethes geistvollen Ideen in den Anlagen sichtbar, obgleich man das Mögliche gethan hat, um den landschaftlichen Eindruck zu verderben, ja wahrhaft zu verhunzen. Man machte den Anfang damit, die Axt an eine grossartige Doppelreihe von Schwarzpappeln zu legen, welche die ganze Anlage begrenzte, und welche auf Goethes direkte Veranlassung gepflanzt war, um den Kurgästen als Wandelbahn zu dienen. Ein höherer Befehl hinderte glücklicherweise jenen Akt der Frivolität, nämlich die Ausrodung der Goetheschen Schwarzpappeln.

Vor dem Kurhause fand sich mooriges und sumpfiges Wiesenland, in der Mitte mit einem kleinen Landsee, umgeben von Erlenbeständen, welche in grossen, malerischen Zügen bald vorsprangen, bald zurückwichen. Statt nun den kleinen Landsee zu erweitern und zu vertiefen und dadurch das umliegende Wiesenland trockenzulegen, schüttete man ihn zu, wodurch natürlich die ganze Gegend in einen Morast verwandelt wurde. Das Tollste war aber die Art, wie man den schönen Wiesenplan vollständig ruinierte und schändete. Nachdem man nämlich Moorbäder eingerichtet hatte, fuhr man die abgenutzte Moorerde auf die Wiese und formte eierkuchenförmige Beete und Hügel daraus, welche man mit irgend beliebigen einheimischen und ausländischen Gesträuchen bepflanzte, ohne irgend einen Plan. Dadurch ist die ganze Parkanlage völlig ruiniert. Nicht minder verderblich wirkt das durchaus planlose Abholzen, welches offenbar keinen anderen Zweck verfolgt, als möglichst viel Holz aus der Anlage zu gewinnen.

5. Im richtigen Abholzen und Beschneiden zeigt sich die wahre Kunst

des Landschaftsgärtners. Abholzen und Beschneiden sind ganz unerlässlich; aber kein Baum darf gefällt, nicht der kleinste Zweig darf abgeschnitten werden ohne ganz bestimmten Zweck. Darin zeigt sich z. B. wieder der hohe Natursinn der Engländer, dass sie den bei freistehenden Bäumen, namentlich bei Steinbuchen, Ulmen u. s. w., hervorgetriebenen freiwilligen Stammausschlag ruhig wachsen lassen, während bei uns solche Bäume



Fig. 93. Dorf Shanklin auf Wight.

den Anblick gewähren, als wären sie von Ratten abgefressen. Ausholzen und Beschneiden von Sträuchern ist durchaus notwendig, aber man darf nichts davon gewahr werden. Wie roher Behandlung sind dagegen die Gebüsche oft selbst in fürstlichen Gärten ausgesetzt!

Alles in allem müssen wir der englischen Landschaftsgärtnerei die Palme zuerkennen, und es wäre dringend zu wünschen, dass jeder talentvolle junge Gärtner mindestens ein Jahr in England zubrächte zur Ausbildung seines Geschmacks.

Die deutsche Landschaftsgärtnerei nähert sich der englischen umsomehr, je enger sie sich dem künstlerischen Walten der Natur überlässt.

Das ist freilich nicht immer der Fall. Einige der Grundfehler der deutschen Gartenkunst im Gegensatz zur englischen habe ich bereits weiter oben gezeigt. Die meisten deutschen Landschaftsgärtner suchen die naturgemässe oder englische Gartenkunst mit der künstlichen zu verbinden. Dabei kann aber nichts Ganzes und Volles entstehen.

Es gab und gibt jedoch auch in Deutschland einige wahrhaft grosse Künstler. In erster Linie nennen wir hier den Fürsten Pückler (Ludwig Heinrich Hermann, Reichsgraf, später Fürst Pückler, geboren am 30. Oktober 1785 zu Muskau in der Oberlausitz, gestorben am 4. Februar 1871 in Branitz, wo er in seinem Park begraben liegt). Er legte den riesigen Park zu Muskau an, den zu Branitz, beteiligte sich bei der Anlage von Babelsberg, dem Wohnsitz Kaiser Wilhelms I. zu Potsdam, veränderte den Park zu Ettersburg bei Weimar und den von Wilhelmsthal bei Eisenach, ferner den von Altenstein im Thüringer Wald und viele andere. Besonders gross war er im Anlegen von Landseen und Teichen, bei denen er alle kleinlichen Uferlinien, Buchten und Inselchen, die bei uns so beliebt sind, vermied, ebenso wie in Waldanlagen die vielen Wege, Pfade und Pfädchen.

Fürst Pückler hat einen grossen Schüler hinterlassen, nämlich Karl Friedrich Adolf Petzold. Derselbe ist 1815 zu Königswalde in der Neumark geboren, wo sein Vater Prediger war. Eine Versetzung desselben im Jahre 1826 als Superintendent nach Muskau entschied über das Schicksal des elfjährigen Knaben, denn die Schöpfungen des Fürsten machten schon früh den tiefsten Eindruck auf ihn. In der Lateinschule zu Halle vorgebildet, trat er am 1. Juli 1831 als Lehrling in die fürstliche Hofgärtnerei zu Muskau ein und arbeitete hier unter Rehders umsichtiger Führung bis Michaelis 1835. Es war dies die Glanzperiode für Muskau. Der Fürst war kurz zuvor aus England zurückgekehrt, und es wurde in den Muskauer Anlagen damals eine ungewöhnliche Thätigkeit entwickelt. Um diese Zeit war es auch, wo der Fürst seine „Briefe eines Verstorbenen" und sein Werk über Landschaftsgärtnerei herausgab. Vom 1. Oktober 1835 bis 1. März 1838 führte Petzold nach Rehders Plan die umfangreiche Anlage zu Matzdorf bei Löwenberg in Schlesien aus, legte noch einige Privatgärten an und lieferte den Plan zur Verschönerung des Blücherplatzes bei Löwenberg, eines Vergnügungsortes der Bewohner dieser Stadt. Hier, in den Vorbergen des Riesengebirges, befestigte sich in ihm die Ueberzeugung, dass die Natur die erste Lehrmeisterin des Landschaftsgärtners sei und er lag in seinen Mussestunden mit Eifer dem Studium der Naturschönheiten des Riesengebirges ob. Er entwarf den Plan zu den Anlagen auf dem Gute Moojschen bei Schwiebus für den Landrat Brescius. Dann folgte er einem Ruf des Landmarschalls von Riedesel, der ihn auf einer Reise durch Schlesien kennen gelernt hatte, nach Neuenhof bei Eisenach, wo er von Ostern 1838 bis Michaelis 1840 die Umgestaltung der Anlagen nach seinen Plänen zur Ausführung brachte. Im Jahre 1839 entwarf er den Plan für die Umgebungen des Schlosses Merzbach im Itzgrund zwischen Koburg und Bamberg im Auftrage des Besitzers, Grafen Rottenhan. Einem Antrage des Landmarschalls von Riedesel, Petzold solle nach erlangten Kenntnissen in der Landwirtschaft und im Forstwesen die Verwaltung seiner Güter übernehmen, leistete derselbe aus Liebe zu seinem Fach nicht Folge, trat vielmehr in ein Verhältnis ganz eigener Art. Er siedelte sich nämlich als Diener dreier Herren mit dem Prädikat Garteninspektor in Eisensach an zufolge eines vom 1. November 1840 bis zum 1. November 1843 gültigen Vertrages, nach welchem er die Verwaltung von Neuenhof

und ausserdem für die Gebrüder Eichel die Anlage und Verwaltung von Motschröderhof und Pflugensberg übernahm. Es gab Zeiten, wo Petzold in diesen drei Gärten gleichzeitig 200 Leute beschäftigte. Der ausgeworfene Gehalt betrug nicht mehr als 350 Thaler jährlich, aber Petzold hatte sechs Monate des Jahres Reiseurlaub. Diesen Urlaub hat der rastlose Mann gründlich ausgebeutet. Er machte Studienreisen nach Potsdam und Berlin, im zweiten Jahr nach Würzburg, München, Innsbruck, Meran, über das Wormser Joch nach dem Comersee, nach Bergamo, Brescia, Desenzano, am Gardasee aufwärts nach den Orangengärten von Salo und Puscolano, nach Verona, Venedig, Triest, Adelsberg, Laibach, Klagenfurt, Villach, über die Tauern nach Salzburg, Linz und Wien, von wo aus er Schönbrunn, das Hügelsche Anwesen zu Hietzing, Laxenburg, Baden, Bruck an der Leitha und Pressburg, besonders aber die umfassenden Anlagen von Eisgrub bei Landenburg in Mähren besuchte. Ueber Prag, Friedland, Görlitz begab er sich nach Muskau und von da über Dresden und Leipzig nach Eisenach zurück. Eine dritte Reise war nach Holland und Belgien gerichtet, wobei er Brüssel als festen Wohnsitz für Ausflüge durch das ganze Land nahm. Bald war er bei Makoy in Lüttich, bald bei Van Houtte, Verschaffelt, Van Geert und Donkelaar in Gent, bald besuchte er die Handelsgärten zu Antwerpen. Im Februar 1842 studierte er die königlichen Gärten und Landsitze bei Haag, lernte in Leiden von Siebold kennen, welcher ihn fast bei einer Expedition nach Japan verwendete. Haarlem mit seinen schönen Landsitzen und berühmten Blumisten wurde nicht vergessen, ebensowenig die Baumschulen von Ottolander en Zonen zu Boskoop und endlich Amsterdam. Auch grosse Blumenausstellungen zu Antwerpen, Brüssel, Gent und Lüttich zu besuchen, bot sich ihm die Gelegenheit. Auf eine Empfehlung meines Prinzipals, des Herrn Friedrich Adolf Haage jun. zu Erfurt, wurde Petzold vom Professor Scheidweiler in Brüssel sehr freundlich aufgenommen. Eine vierte Reise führte ihn über Frankfurt, Mannheim, Heidelberg, Karlsruhe, Baden-Baden nach Freiburg, von wo er den Schwarzwald bereiste und sich über Lenzkirch und Stuhlingen nach Schaffhausen begab. Das reizend gelegene Arenenberg befand sich damals in sehr verwilderter Verfassung. Von Konstanz aus wurde die Insel Mainau besucht; dann gings über Frauenfeld und Winterthur nach Zürich. Nach einem Streifzug durch einen Teil der Schweiz, einem Besuch bei den Gebrüdern Baumann in Mülhausen und Bollweiler im Elsass wurde einen Monat hindurch der Jardin des plantes in Paris studiert, ferner Neuilly, St. Cloud, Boulogne, Meudon, Sèvres, Fromont à Ris, auch der Père la Chaise und andere Friedhöfe.

Nachdem Petzolds Dienstverhältnis in Eisenach seine Endschaft erreicht hatte, boten sich ihm Aussichten beim Fürsten Pückler, welcher mit dem Plan umging, die Burg Pöchlarn an der Dören, den Wohnsitz Rüdigers von Pöchlarn, seines hohen Ahnen, anzukaufen, beim Conde Conferra in Cintra bei Lissabon durch einen jungen Portugiesen namens Almeida, welcher sich damals in Eisenach aufhielt, beim Gouverneur von Riga, Freiherrn von Essen, für seine Besitzungen; die Stellungen waren gut dotiert. Schon hatte Petzold sich für Russland entschieden, als der Erbgrossherzog von Weimar ihn in seine Dienste nahm. Zu Neujahr 1844 zog Petzold nach Ettersburg. Im Jahre 1848 wurde ihm als Grossherzoglichem Hofgärtner die Oberaufsicht über den Park zu Weimar, ausserdem die Inspektion der Gärten zu Ettersburg, Tieffurt, Grosskromsdorf und Niederrossla übertragen.

Petzold brachte ausserdem noch zur Ausführung: im Jahre 1844 die Anlage des Freiherrn von Thüngen beim Schloss zu Rossbach unweit Brückenau; im Jahre 1845 die Anlage der Freiherr von Tucherschen Familie beim Schloss zu Simmelsdorf in der Fränkischen Schweiz, ebenso die Anlage des Freiherr von Tucherschen Gartens in der Nürnberger Vorstadt Whörd; im Jahre 1846 die Anlage beim Schlosse zu Steinburg im Auftrage des Freiherrn von Münchhausen zu Kölleda; im Jahre 1847 die Umgestaltung der Anlagen zu Schloss Altenstein, die Pläne für die Anlagen bei dem uralten Schloss Eisenbuch, Stammsitz der Freiherren von Riedesel zu Eisenbuch bei Lauterbach im Grossherzogtum Hessen; den Plan für die Anlage zu Bad Wittekind bei Halle an der Saale; im Jahre 1849 die Anlage bei Bad Sulza; 1850 die fürstlichen Anlagen zu Sondershausen, sowie die städtischen Anlagen im Schwanenfeld bei Zwickau; 1851 die städtische Anlage bei einer alten Schanze gegenüber der Rosenau zu Nürnberg; 1852 die Anlage beim Schloss Neuhausen des Herrn von Werthern und für die Grossherzogin von Weimar die Anlage der Altenburg daselbst.

In den Jahren 1845 und 1846 bereiste Petzold das nördliche Deutschland, und 1847 ging er im Gefolge des Erbgrossherzogs nach England. In den Jahren 1848 bis 1851, während meiner Lehrzeit beim Garteninspektor Baumann im botanischen Garten zu Jena hatte ich oft das Vergnügen, mit Petzold zusammenzukommen und von ihm zu lernen. Im September 1852 wurde Petzold nach Muskau berufen.

Petzold hat seine Ansichten über die Anlage und Erhaltung von Landschaftsgärten in einem klassischen Werk niedergelegt: E. Petzold, Beiträge zur Landschaftsgärtnerei. Weimar (W. Hoffmann & Sohn) 1849. Dieses geniale, vom feinsten Natursinn zeugende Büchlein wurde mir bald nach seinem Erscheinen von meinem edlen Vater auf meinen Wunsch nach Jena gesandt, und derselbe schrieb dabei: „Wie bin ich glücklich, Söhne zu haben, welche solche Bücher lesen!“ Im Jahre 1853 erschien die Schrift: „Zur Farbenlehre der Landschaft“ in Jena und 1862 bei J. J. Weber in Leipzig „Die Landschaftsgärtnerei“.

Unter den hervorragenderen Landschaftsgärtnern Deutschlands nennen wir noch Hermann Jäger in Eisenach, welcher im Karthausgarten zu Eisenach inmitten einer paradiesischen Gegend ein kleines Paradies geschaffen hat. Auch Lenné, der Schöpfer der gegenwärtigen harmonischen Verbindung der Gärten zu Potsdam zu einem grossen Ganzen, verdient Erwähnung.

Es mag noch hinzugefügt werden, dass unter allen Gärten Deutschlands die Parkanlagen der grossen Hamburger Kaufleute sich am meisten dem englischen Stil anschmiegen, demnächst die Anlagen zu Potsdam und Berlin.

2. Architektonische Gärtnerei.

Dieser Zweig der Gartenkunst wurde schon bei den alten Griechen, sowie auch bei den Römern in ihrer späteren Zeit kultiviert. Grosse Platanenreihen schmückten in Griechenland alle öffentlichen Plätze, namentlich vor den Gymnasien, und luden ein zum Lustwandeln im Schatten. Die ganze römisch-italienisch-französische Gartenkunst ist im Grunde genommen architektonische Gärtnerei.

Es ist häufig ein völlig unnützer Streit darüber erhoben worden, welcher Gartenkunst man den Vorzug geben solle: der natürlichen oder der architektonischen. In ländlicher Einsamkeit würde die architektonische

Anlage lächerlich werden, nicht minder aber auf einem grossen, freien Platz in einer grossen Stadt ein Naturpark. Der architektonische Garten gehört in die Umgebung städtischer Paläste mit grossen Rampen und Auffahrten, mit Springbrunnen und Statuen. Er gehört auf grosse, von Monumentalbauten umgebene Plätze. Wie lächerlich würde in Berlin statt des Lustgartens vor dem Museum ein Naturgarten sich ausnehmen!

Was soll denn der architektonische Garten leisten? Er soll die symmetrischen Linien und Figuren der Gebäude in anmutiger Weise fortführen und zu den Nachbargebäuden fortleiten. Hier ist also die strenge Symmetrie völlig an ihrem Platz, hier kann man auch über glattgeschorene Hecken von Taxus (Eiben), Heckenbuche und Buchsbaum keineswegs den Stab brechen.

In das Gebiet der architektonischen Gartenkunst gehört auch die Teppichgärtnerei, über welche der Architekt Lothar Abel mit Unrecht den Stab bricht[1]. Die Teppichbeete haben sich ganz naturgemäss aus den viereckigen, gradlinigen Rabatten der Renaissancezeit entwickelt. Es ist nicht uninteressant, zu verfolgen, wie die Gärtnerei sich in der Einteilung der Blumengärten eng an die Baukunst anlehnte. Zur Zopfzeit sah man an die Stelle der geraden Linien jene füllhornförmigen, harfenförmigen, leierförmigen, oft wunderlich geschnörkelten Blumenbeete treten. Unsere Teppichgärtnerei hat sich von beiden Fehlern freigemacht und ist bestrebt, dem Terrain und der Umgebung entsprechend schöne, mannigfaltige geometrische Figuren zu schaffen. Abels wegwerfendes Urteil hat wohl darin seinen Grund, dass vor zwölf Jahren die Teppichgärtnerei noch keineswegs auf der Höhe ihrer Entwickelung stand, zu welcher sie jetzt sich aufgeschwungen hat. Uebrigens spricht für die Teppichgärtnerei schon der Umstand, dass der natursinnige Fürst Pückler die erste Anregung zu derselben gegeben hat. Wer sich darüber zu unterrichten wünscht, wie Bedeutendes die Teppichgärtnerei zu leisten vermag, dem empfehlen wir einen Besuch in Stuttgart. Der dortige Schlossplatz ist, namentlich auch in blumistischer Beziehung, einer der schönsten öffentlichen Plätze in Deutschland. Ein ferneres Beispiel herrlicher Wirkungen der Teppichgärtnerei findet man im Garten der Brauerei zu Giebichenstein bei Halle an der Saale, sowie in der Stadt Halle selbst in den Anlagen der Poststrasse von der Post bis zum Café David.

Bei der Teppichgärtnerei kommen zwei verschiedene Dinge zur Zusammenwirkung: Form und Farbe. Es gilt, schöne, der Oertlichkeit entsprechende symmetrische Formen zu schaffen und denselben nach den Gesetzen der Farbenharmonie ausgewählte und abgestimmte Farben zu verleihen. In beiden Beziehungen hat die Teppichgärtnerei grosse Aehnlichkeit mit der Glasmalerei, welcher sie auch in der Wirkung verwandt ist. Im übrigen ist es Sache der gärtnerischen Erfahrung und Kenntnis, welche Gewächse man auszuwählen und wie man dieselben zu behandeln hat, um einen bestimmten Effekt zu erzielen.

3. Dekorative Gärtnerei.

Diese schliesst sich unmittelbar der architektonischen Gärtnerei an und ist zum Teil geradezu mit ihr verbunden. Den Trieb, sich und seine Umgebung zu schmücken, hat fast jedermann, der einfachste wie der über-

[1] Wiener Obst- und Gartenzeitung, 1876, I. Jahrg., 4. Heft, April, S. 200, 201.

bildete Mensch, das Naturvolk wie die hochzivilisierte Nation, und wie nahe liegt es, zu solchem Schmuck Blumen und andere Pflanzenteile zu verwenden. Durch Andersen in seinem Improvisator haben wir erfahren, wie bei grossen Volksfesten Strassen und Wege auf geschmackvolle Weise dicht mit Blumen teppichartig belegt werden. In Tirol und Salzburg hat fast jeder Bursche und jedes Mädchen eine Blume im Haar oder am Hut.

Dem Gärtner fallen als wichtigste dekorative Aufgaben hauptsächlich folgende zu: 1. Die Anfertigung von Sträussen, Kränzen und anderen Bindereien zu verschiedenen Zwecken. 2. Die Ausschmückung von festlichen Räumen oder von Gebäuden.

1. Anfertigung von Sträussen u. s. w.

Die Auswahl der Farben nach den Gesetzen der Farbenharmonie ist diesem Zweig künstlerischer Thätigkeit mit der Teppichgärtnerei gemeinsam. Hierin muss beim Blumenbinder gründliche Kenntnis vorausgesetzt werden.

Alle Blumenbinderei geht aus vom Strauss in einfachster Form. Man bricht auf dem Spaziergang einige Blumen, Gräser und grüne Zweige und sucht sie nachträglich in gefälliger Anordnung zusammenzulegen. Man wird bei einigem Geschmack bald gewahr, dass der so entstandene Strauss nur dann einen hübschen Anblick gewährt, wenn jeder Stengel, jeder Stiel, jedes Blatt und jeder Blütenstand seine natürliche Lage einzunehmen im stande ist. Der Strauss soll leicht sein, wie man zu sagen pflegt. Das gilt für Sträusse aller Art, für den kleinsten Galanteriestrauss wie für Riesensträusse, welche in grossen Vasen aufgestellt werden. Dagegen wird aber unendlich oft gesündigt von den Blumenwindern. Ein gefährliches Hülfsmittel ist hier der Draht. Vielleicht lässt sich dessen Anwendung nicht ganz vermeiden, aber jedenfalls sollte man sie auf ganz unabweisliche, seltene Fälle beschränken. Geradezu abgeschmackt ist es, wenn man Bruchstücke von Blusten, wie z. B. einzelne Hyazinthenglocken, an Drähten befestigt und auf diese Weise Blumen daraus machen will. Das gibt steife und unnatürliche Sträusse, die man sich schämen sollte, einer Dame anzubieten.

Eine zweite Regel des Straussbindens besteht darin, dass man die schwereren, grösseren und gröberen Blumen und nicht minder das grössere Laub nach unten bringt, das zartere, kleinblätterige und kleinblumige Material nach oben. Diese einfache Regel, welche vom Gravitationsgesetz abhängt, ist allen bildenden Künsten gemeinsam.

Uebrigens gibt es sehr verschiedene Formen von Sträussen, welche jedoch alle aus dem einfachen Rundstrauss hervorgehen, den schon das Kind unwillkürlich aus den abgerissenen Blumen formt. Soll ein Strauss in der Hand getragen werden, oder soll er eine freistehende Vase schmücken, so ist die allseitige Form die beste. Soll aber ein Sträusschen den Busen einer Dame schmücken, so muss es einseitig gebunden werden. Man kann dann etwas grossblätteriges Laub, einen Farnwedel oder dergleichen als Hintergrund benutzen. Ebenso verfährt man, wenn eine Vase mit Blumen ganz dicht an eine Wand gerückt werden muss, so dass der Strauss zugleich als Wandschmuck dient. Dass eine Blume oder ein Sträusschen im Haar aufs äusserste leicht und zierlich sein muss, ist selbstverständlich. Wie manche reiche und vornehm sein wollende Dame ahnt nicht, wie sie sich an den Pranger stellt durch die Geflügelausstellungen und botanischen Gärten, die sie auf dem Kopf trägt.

Es mag hier ausdrücklich gesagt werden, dass eine gewisse Regelmässigkeit beim Straussbinden durchaus nicht zu verwerfen ist. Aber die-

selbe darf nur höchst dezent auftreten. So z. B. sieht eine Manschette von Laub, etwa von Farnwedeln, jedenfalls besser aus als eine noch so zierlich geschnittene Papiermanschette, darauf kann man etwa eine Einfassung von grösseren dekorativen Blumen, von Stiefmütterchen, Narzissen, Edelweiss oder dergleichen folgen lassen. Im übrigen muss der eigentliche Strauss aber durchaus ungezwungen, leicht und natürlich aussehen. Namentlich ist alle Mosaikarbeit, alle Teppichgärtnerei hier völlig zu vermeiden.



Fig. 94. **Blumenaufsatz.**

Ganz abgeschmackt sind die in Stuttgart so beliebten, dicht mit kurzen Blumen bepflasterten Kissen und Kreuze.

Für getrocknete Blumen gelten natürlich die nämlichen Regeln wie für frische Blumen. Hier ist das Haupterfordernis, dass die Blumen ihre natürliche Form und Farbe durch Trocknen in Sand, in Sägespänen u. dergl. so vollkommen wie nur irgend möglich beibehalten. Ganz und gar geschmacklos sind die sogenannten Makartsträusse. Sie machen einen ebenso leblosen Eindruck wie Hans Makarts Malereien.

Im wesentlichen folgen alle anderen Blumenanordnungen in Vasen, zu Tafelaufsätzen, in Körben der verschiedensten Gestalt den nämlichen Regeln, wie sie beim einfachen Strauss zur Geltung kommen. Die Hauptsache ist und bleibt der Geschmack und Geist des Blumenordners. Der Garteninspektor Franz Baumann erzielte einst eine grosse Wirkung mit einem Strauss, welchen er als Einfassung mit einer Reihe von grossglockigen Enzianen (Gentiana acaulis L.) umgab. Der in derartigen Bindereien über-

aus geschickte jetzige Hofgärtner Schlimbach zu Hummelshain im Herzogtum Altenburg erzielte liebliche Wirkungen durch Blumenanordnungen in einer kleinen Felsengrotte im Mittelbau des Tropenhauses zu Jena, deren Boden zum Hineinstecken der Blumen mit Sand ausgefüllt war. Die Wirkung wurde dadurch bedeutend erhöht, dass die Blumen hinter einer breiten Kaskade sichtbar wurden, so dünn und klar wie eine kurvenförmig gewölbte Glasscheibe. Dadurch wurden auch die Blumen lange Zeit frisch erhalten.

Nächst dem Strauss ist das beliebteste und älteste Blumengebinde der Kranz. Dass der Kranz uralt ist, dafür spricht schon der Umstand, dass nach etymologischer und archäologischer Forschung die Königskrone aus ihm hervorgegangen ist. Die Technik des Kranzwindens ist einfach und bedarf keiner besonderen Erörterung. Für die Anordnung des Grüns und der Blumen dabei gelten die nämlichen Geschmacksregeln wie beim Strauss.

Die Kränze werden natürlich etwas verschieden ausfallen, je nachdem man sie zur wirklichen Hauptzierde einer Person oder einer Bildsäule bestimmt hat oder sie nur als Sinnbild will angesehen wissen. Im ersten Fall muss man ihnen grösstmögliche Leichtigkeit und Zierlichkeit geben. Ein einziger schlanker Lorbeerzweig, Oelzweig, Eichenzweig, in sich zurückgebogen, oder eine in sich zurückgewundene Epheuranke genügt vollständig, ebenso der leichteste, zarteste Blumenkranz. Der Kranz kann gleichmässig rund sein oder einseitig, d. h. alle Zweige und Blumen nach aussen gerichtet, oder flach. Das letzte wendet man besonders an, wenn der Kranz nur als Sinnbild dienen soll, wie z. B. auf Gräbern. In solchem Fall kann man den runden oder flachen Kranz auch dichter und schwerer machen, wenngleich das keine Uebertreibung duldet. Es sieht lächerlich aus, wenn den Schauspielern ein Ungeheuer von Kranz mit einigen Pfund Lorbeerblättern vor die Füsse geworfen wird, als sollten sie zeitlebens ihren Sauerbraten damit würzen. Hier freilich verfolgt man dabei noch einen anderen Zweck, insofern, als man dem schwereren Kranz leichter die Wurfbewegung geben kann. Kränze werden auch vielfach für dekorative Zwecke verwendet.

2. Ausschmückung von festlichen Räumen oder von Gebäuden.

Zu diesem Zweck kann man die Vegetation auf sehr verschiedene Weise in Anspruch nehmen, wofür wir nur wenige Hauptbeispiele anführen wollen. Festliche Räume kann man zunächst ausschmücken durch Aufstellen von Blumenvasen, von Blumen in Töpfen, von Gruppen von grünen und blühenden Pflanzen aller Art. Dafür geben sich die Regeln für jeden mit Geschmack begabten Menschen ganz von selbst. In grösseren Räumen bringt man auch wohl ganze Reihen oder Wäldchen in Kübel mit nassem Sand gesteckter abgehauener Bäume an, Eichen, Buchen oder Birken, am besten aber Nadelhölzer. Kahle Wandflächen, so z. B. an Tribünen oder Pfeilern, kann man durch festgenagelte Fichtenzweige dicht mit Grün bekleiden. Die Mannigfaltigkeit der Verwendung solchen Materials ist ungemein gross. Ich beschränke mich hier auf die eigentliche Ornamentik.

Für alle Pflanzendekorationen gelten selbstverständlich die allgemeinen Gesetze der Ornamentik. Man gebe zu dekorativen Zwecken stets den Nadelhölzern, besonders Fichten und Tannen, den Vorzug, denn die Laubhölzer welken zu rasch, verlieren dadurch ihre Form und verfehlen die beabsichtigte Wirkung. Das einfachste Ornament ist die Rosette. Einige Fichtenzweige von bestimmter Länge kann man leicht in Rosettenform

an die Wand nageln. In der Mitte bringt man eine lebhaft gefärbte Frucht, wie z. B. den Fruchtstand der Vogelbeere, an, oder besser eine Georgine oder gefüllte Dahlie. Wo die Rosetten anzubringen sind, lehrt der Geschmack. Geeigneten Orts lassen sich auch Palmetten oder halbierte Rosetten verwenden. Ebenso häufig lässt sich der grüne Kranz verwenden, mit oder ohne geschmackvoll gewählte Blumen. Das Hauptmaterial derartiger Ornamentik ist aber ein längeres Kranzgewinde, die sogenannte Guirlande. Diese wird entweder freihängend verwendet, so z. B. zur bogenförmigen Verbindung von Flaggenstangen oder Gebäuden. In diesem Fall wird man sie allseitig binden. Auch zur Umwindung von Stangen oder Säulen wendet man am besten rund gewundene Guirlanden an. Zur Ausschmückung von Wänden ausserhalb oder innerhalb der Häuser wählt man dagegen flacher und einseitig gewundene Guirlanden, welche man ganz vorzüglich schön aus Tannen- oder Fichtenreisig herstellen kann. Bei Verwendung verschiedenfarbiger gefüllter Dahlien in bestimmten Abständen und von bestimmter Grösse hat man die beste Gelegenheit, seinen Farbensinn zu bewähren. Eine solche Guirlande mit Georginen von richtiger Auswahl macht einen ganz prachtvollen dekorativen Eindruck. Wo und wie man Gewinde anbringen soll, darüber lässt sich natürlich nichts sagen. Beispielsweise sieht es in manchen Räumen sehr schön aus, wenn man die Gewinde wie eine Tapetenborde verwendet. In kleinen Räumen kann man statt der Georginen zierlichere Gewinde auch mit Astern schmücken.

4. Ziergärtnerei.

Hierunter verstehe ich die gärtnerische Kunstthätigkeit für solche Fälle, wo es zwar nicht möglich ist, der Natur unbedingt und vollkommen Folge zu leisten, ohne dass jedoch der Gärtner Sklave symmetrischer Gesetze wäre wie bei der architektonischen und dekorativen Gärtnerei. Einem solchen Fall steht z. B. der Gärtner in einem botanischen Garten gegenüber. Er ist hier nicht im stande, auch nur annähernd treue Naturgemälde zu schaffen, — das hindert teils die unvollkommene Form der Pflanzen, teils die Unvollständigkeit der Auswahl. Und doch soll er sowohl im Gewächshaus wie im Freien etwas möglichst Natürliches schaffen. Eine musterhafte Lösung einer derartigen Aufgabe bietet z. B. der Stadtgarten in Stuttgart unter der vortrefflichen Leitung des Herrn Garteninspektors Wagner dar, ebenso der Garten der Brauerei Giebichenstein bei Halle a. S. Auch die besser angelegten botanischen Gärten aus neuerer Zeit, wie z. B. diejenigen zu Berlin, zu Breslau, zu Jena, sind Beispiele dafür. Ebenso an vielen Orten die Anordnungen der Pflanzen in grösseren Glashäusern, wie z. B. die Palmenhäuser in Herrenhausen, Frankfurt a. M. (Palmengarten), Berlin u. s. w., das Farnhaus und das Tropenhaus im Donnerschen Garten zu Neumühlen bei Hamburg, der Wintergarten in Laeken bei Brüssel, der Wintergarten des Herzogs von Koburg-Gotha in Gotha u. s. w.

Zu dieser Art gärtnerischer Thätigkeit gehört auch die Anlage und die Unterhaltung kleinerer Privatgärten, wo ein Naturgarten gar nicht oder nur in sehr beschränktem Mass angewendet werden kann, und wo der Gärtner allerlei kleinen Liebhabereien des Besitzers gefällig sein muss.

Ganz besonders gehört zur Ziergärtnerei aber auch die Pflanzenzucht, insofern sie sich bemüht, die sogenannten Ziergewächse zur Entfaltung einer Pracht, Blütenfülle und Ueppigkeit zu veranlassen, wie solche in der

Wildnis nicht vorkommt. Es wäre z. B. ein sehr vergebliches Bemühen, mit welchem man nur traurige Erfolge erzielen könnte, wollte man alle sogenannten Zierpflanzen dem Boden, Klima und den übrigen natürlichen Bedingungen ihrer Heimat gemäss behandeln.

Für die Anzucht von Zierpflanzen mag ein Beispiel statt vieler dienen. Ich wähle dazu die Erikenzucht nach James Barnes, welchen man als den Vater der gesamten neueren Gärtnerei betrachten kann [1]. Derselbe berichtet über seine Kulturmethode der Eriken unter anderem folgendes:

„Für Eriken halte ich ein gutes Doppeldachhaus, an beiden Giebelseiten mit Thüren versehen, mit beweglichen Oberfenstern, so dass reichlich Luft gegeben werden kann, wobei jedoch noch das Wetter berücksichtigt werden muss, für das Beste. Solch ein Haus kann zu jeder Jahreszeit nach Belieben gelüftet werden.

„Das Zurückschneiden alter kahler Pflanzen führe ich zu jeder Jahreszeit aus, so wie ich merke, dass die Zeit dazu passend ist; je nachdem die verschiedenen Arten zu verschiedenen Zeiten treiben, verfahre ich. Am zweckmässigsten geschieht es, wenn die Pflanzen eben anfangen, junge Holztriebe zu machen; dabei trage ich immer Sorge, einen lebenden Zweig an der Pflanze zu lassen, weil ich finde, dass, wenn man alle abschneidet, die Stämme mitunter nicht wieder austreiben wollen. Wenn eine Pflanze von Anfang an richtig behandelt und ausgekniffen wird, so braucht sie niemals zurückgeschnitten zu werden.

„Als ich anfing, die nackten Eriken zu binden und zu ziehen, umsteckte ich sie mit 5 bis 6 grünen Stäben, band mit grün gefärbter Schnur die Spitzen herunter und zog die Pflanze um die Stäbe, worauf sie in der Regel viele junge Triebe machten; das nächste Mal band ich sie noch niedriger an. In der letzten Zeit habe ich die Stöcke ganz aufgegeben und ziehe sie auf folgende Weise: Ich nehme fünf bis zehn kurze grüne Pflöcke, stecke sie so ein, dass sie nur einen Zoll über den Rand des Topfes hervorragen, und ziehe einen feinen Draht rund herum, auf den die Pflanze in jeder beliebigen Gestalt niedergebunden werden kann; wenn alles gut ausgeführt wird, ist der Draht kaum zu bemerken. Muss man grössere Töpfe geben, so schneidet man den Draht entzwei, steckt zwei oder drei Pflöcke mehr an den Rand des Topfes, setzt noch ein Stückchen Draht an und hat höchstens einige Bänder zu lösen. Ein geschickter Mensch wird bald damit fertig, und ist dann nicht bloss alles nett, sondern auch dauerhaft. Die Vermehrung der Eriken ist leichter und einfacher, als viele glauben. Man fülle die Stecklingstöpfe halb voll Scherben, thue eine Handvoll guter fetter Heideerde und ungefähr einen Zoll Sand, mit etwas Kohle gemischt, darauf, nehme die gesundesten Triebe, schneide sie mit einem scharfen Messer glatt ab, entferne einige der Blätter und stecke sie einen Viertelzoll tief, indem man sie mit einer Glocke fest bedeckt. Das Glas nehme man jeden Morgen ab, wische es mit einem trockenen Tuch aus und lasse es etwa eine halbe Stunde ab. Stets sei man bedacht, sie oft mit einer recht feinen Brause zu bespritzen, denn aus Mangel an Wasser verkommen tausende dieser Stecklinge."

Damals stand der treffliche Barnes mit seiner Zuchtmethode noch ziemlich allein da. Später wurde die Anzucht üppiger Gewächshauspflanzen der verschiedensten Familien nach ähnlichen Methoden ganz allgemein.

---

[1] James Barnes, Briefe über Gärtnerei. Aus dem Englischen. Potsdam (Deckersche Geh. Oberhofbuchdruckerei) 1846. S. 83, 84.

Wahrhaft bewunderswert aber ist das Genie eines nichtstudierten Gärtners, welcher auf allen Gebieten der Gärtnerei bahnbrechend wirkte.

5. Pflanzenkultur.

Selbstredend ist der Einfluss der Naturwissenschaften auf die Gärtnerei nirgends so auffallend sichtbar wie bei der eigentlichen Pflanzenkultur. Abgesehen von der reinen Technik, der veränderten Konstruktion der Gewächshäuser und ihrer Heizungsanlagen, der Art der Beschattung und Lüftung u. s. w., gibt es noch eine Menge Dinge bei der Kultur selbst, welche unmittelbar unter naturwissenschaftlichem Einfluss stehen, wie z. B. die Anwendung von Säuren und anderen Agentien zur Beförderung der Keimung hartschaliger Samen, die Anwendung künstlicher Düngemittel auf Freilandpflanzen wie auf Glashauspflanzen u. dergl. m.

Trotz alledem behaupte ich, dass die Naturwissenschaften weit mehr Anregung von der Gärtnerei empfangen haben und noch täglich empfangen, als sie ihr gewähren können. Denn zu einer Zeit, wo an Darwin noch niemand dachte, haben wir z. B. bei Friedrich Adolf Haage in Erfurt nach streng Darwinschen Prinzipien neue Formen gezüchtet. Darwin hat ja, wie er in seinen beiden Hauptwerken scharf und deutlich hervorhebt, die Studien zu seiner Abstammungslehre bei den Tierzüchtern und Pflanzenzüchtern gemacht. Im Jahre 1851 hatte Friedrich Adolf Haage ein aus hunderten von Formen bestehendes Sortiment von Calceolarien von einer Pracht und Herrlichkeit, wie es gegenwärtig kaum irgendwo mehr zu finden sein dürfte. Das war durch sorgfältige Samenauswahl bei sehr vorsichtiger, die Variation begünstigender Kultur erreicht worden. Nicht minder stolz waren wir auf unsere Zuchten von Nelken, Levkojen, Salpiglossis. Was hier durch Variation und Zuchtwahl erreicht wurde, das hat später Heinemann bei den Pelargonien durch Kreuzungen geleistet. Dergleichen Beispiele liessen sich hunderte anführen in der Erzeugung neuer Formen von Blumen, Gemüsen, Obstsorten, Baumformen.

Zweiunddreissigster Abschnitt.

Die Malerei.

Bei den meisten Kunstleistungen unseres Jahrhunderts zeigt sich eine grosse Veränderung während seines Verlaufes, nämlich in der ersten Hälfte das Vorherrschen der klassischen und idealistischen Richtung, in der zweiten dagegen immer grössere Hinneigung zum Realismus und zur Romantik. Welch ein weiter Weg von Cornelius und Genelli bis zu Hans Makart!

Die Kunst ist Dienerin der Religion: das ist ihre eigentliche Aufgabe. Damit ist keineswegs gesagt, dass alle Gemälde und plastischen Kunstwerke die Kirche zu schmücken bestimmt sind. Auch die Penaten sind heilig, und heilig ist jedes Kunstwerk, welches im Hause oder an öffentlichen Orten die Liebe zum Schönen und Guten, zum Vaterland und zu stiller, friedlicher Häuslichkeit zu nähren geeignet ist. Diese heilige Bestimmung hat die Kunst verlernt, seit der Protestantismus sie aus den

Kirchen verbannt hat. Man hat das Kind mit dem Bade verschüttet und erst in neuester Zeit fängt man hier und da an, sich zu erinnern, dass der katholische Ritus doch manches Anregungsmittel der schwachen sinnlichen Menschheit vor uns voraus hat.

Die meisten Gemälde werden bei uns in Museen eingesperrt. Das ist ja für den werdenden Künstler recht gut; — für die grosse Masse ist es von geringem Wert, denn es dient hauptsächlich dem Sport und der Halbwisserei und Blasiertheit. Sollen die Kunstsammlungen wirklichen Nutzen bringen, so ist zuvor eine gründliche ästhetische Bildung des ganzen Volks auf den Schulen notwendig.

Die Wirkung der Naturwissenschaften auf die bildenden Künste ist verhältnismässig unbedeutend, insofern sie in genauerem Naturstudium und Naturverständnis des Künstlers zum Ausdruck gelangt; denn zu allen Zeiten haben sich wahrhaft grosse Künstler genaue Naturkenntnisse von ihren Modellen, seien es Menschen, Tiere, Pflanzen oder unbelebte Wesen, zu verschaffen gewusst. Niemand wird die grossen griechischen Bildhauer der mangelnden anatomischen Kenntnisse zeihen. Gleichwohl lässt sichs nicht leugnen, dass die grossen Historienmaler in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts auf absolute Naturtreue geringeren Wert legten, als wie man es jetzt alllgemein als selbstverständlich voraussetzt.

Weit beträchtlicher jedoch ist die indirekte Wirkung der Naturwissenschaften auf die bildenden Künste, ihre Wirkung auf den Zeitgeist, welcher sich in den Kunstwerken widerspiegelt, — jene Wirkung, die wir oben bereits angedeutet haben.

Es kann hier von einer zusammenhängenden Darstellung, wie das Neuere aus dem Alten sich entwickelt hat, keine Rede sein. Nur einige Skizzen können wir hinwerfen als Beispiele für den Umschwung des Geistes in der neueren Malerei.

Unsere alte idealistische deutsche Malerschule ging hervor aus Rom, wo Winckelmann und Carstens ihr den Boden bereitet hatten, wo dann der „Maler Müller“ wirkte und der Tiroler Koch und Reinhard der Jäger, der Kupferstecher Schütz und Charles Ross, der holsteinische Landschaftsmaler, welcher die Bekanntschaft zwischen Genelli und dessen Mäcen Baron Schack vermittelte[1].

Bonaventura Genelli ist 1798 in Berlin geboren. Sein Grossvater Giovanni Francesco Giuseppe Genelli war unter der Regierung Friedrichs II. als römischer Maler und Seidensticker eingewandert. Dessen ältester Sohn, der tüchtige Landschaftsmaler Janus Genelli, war Bonaventuras Vater, den er schon in früher Kindheit verlor. Nach der Schlacht bei Jena floh die Familie zu Herrn von Schierstedt bei Frankfurt a. O. Nach abgelaufener Schulzeit bezog er die Akademie, wo E. Hummel sein Lehrer wurde, diente ein Jahr bei den Gardejägern und durfte, begünstigt durch die Königin von Holland, Italien aufsuchen. Reinhard, Koch, Overbeck, Schnorr, später auch Rahl und Preller wurden seine Gefährten. Ganz weihte er sich der hellenischen Schönheitswelt und dem klassischen Kunststil. Im Jahre 1832 begab er sich nach Leipzig, wo seine Fresken zur „Römischen Halle“ des Dr. Hermann Hertel nicht zur Ausführung kamen, wo sich aber eine liebe und fürs Leben treue Gefährtin ihm zugesellte. Es folgten schwere Jahre, namentlich, seit er im Jahre 1836 nach München überge-

[1] Genelli und die Seinigen. Ein Schattenspiel von Paul Heyse. Wiener Neue Freie Presse, 1870, 21.—25. Febr., Abendblatt.

siedelt war. Endlich fand er Anerkennung und vielfache Beschäftigung durch den feinsinnigen Freiherrn von Schack und den kunstliebenden Grossherzog Karl Alexander von Weimar, welcher ihn veranlasste, in diese Residenz überzusiedeln. Dem alten Testament, besonders aber der Ilias und Odyssee und Dantes Divina Comedia entnahm er die Gegenstände zu seinen grossartigen Entwürfen. Seine Werke werden immer mehr Verständnis finden, — das sicherste Zeichen eines grossen Schaffens. Zum Verständnis und Genuss der Werke dieses Meisters ist wesentlich förderlich die Selbstbiographie in 24 Bildern, welche bei Alfons Dürr in Leipzig erschien.

In Bezug auf Naturkorrektheit sind später Cornelius und Genelli von Malern übertroffen worden, welche ihnen in Grossartigkeit der Auffassung und der Darstellung nicht entfernt das Wasser reichten. Mit dem Ausdruck tiefster Ergriffenheit hat oft Cornelius seinen jüngeren Freunden gesagt: „Für euch ist es ein Glück, dass die Naturalisten nach uns gekommen sind; sie zwingen euch nachzuholen, was wir versäumt haben: sie mahnen euch zu grösserem Respekt vor der Naturwahrheit." Als aber Genelli zum Entschluss gekommen war, ohne Rücksicht auf äussere Glücksgüter sich dem Naturstudium hinzugeben, rief er aus: „Ach, wer das hätte immer haben können!"

„Wenn wir den Genelli rühmen, dann haben wir recht zu sagen: „er war ein Deutscher". Wenn wir ihn aber beurteilen, so müssen wir ihn nicht einen Deutschen nennen. Es hat in seiner Person noch einmal ein antiker Mensch in unsere Zeiten hineingeragt, er war ein Römer mit griechischer Bildung. Das Romantische war ihm antipathisch; die Märchen waren ihm unverständlich und unangenehm; alles, was die Kunst auf diesen Gebieten zu Tage fördert, machte ihm die Unterlippe aufstülpen. Der deutsche Student war ihm ein Ungetüm, sein Singen ein Brüllen.

„Er hatte aus anderen Blumen seinen Saft gesogen, aus Blumen, die der Tau des Mittelländischen Meeres befeuchtet. Ebenso fremd war ihm alles, was das Christentum und die Kirche dem Geiste der Menschheit einverleibt hat. So stand er in höchster Einsamkeit[1]."

Genelli war erst 70 Jahre alt und bis dahin bei voller Kraft, als der Tod ihn infolge wiederholter Schlaganfälle und Lähmungen verklärte. Es war am 13. November 1868.

Den Klassikern gesellten sich die Romantiker und die Realisten. Darin scheint etwas Widersinniges zu liegen, und doch bestehen nicht nur beide Richtungen friedlich nebeneinander, sondern gar nicht selten finden sie sich in einer Person vereinigt. In allen Künsten strebte man nach mittelalterlichen Motiven und Formen, eine Richtung, welche von verschiedenen Fürsten, namentlich von Friedrich Wilhelm IV. von Preussen, begünstigt wurde. Die Chemie lehrte die verloren gegangenen Geheimnisse der Glasmalerei, und es entstanden Anstalten für diese Kunst in München und in Berlin. So entstand ein Streben nach religiösen und kirchlichen Gegenständen, und zahlreiche Maler, wie Schraudolph, Schadow, Overbeck, Ph. Veit u. s. w. arbeiteten in dieser Richtung.

Vorsichtiger verhielt sich die Geschichtsmalerei, deren bedeutendere Vertreter, wie Lessing, Adolf Menzel und selbst Kaulbach, dem Sirenengesang der Romantik widerstanden. Auch Piloty gehört hierher und vor allen Preller in seinen historischen Landschaftsgemälden.

[1] A. A. Z., 1868, Nr. 359, 24. Dez.

Bei den häufigen Kriegen kamen seit Anfang der fünfziger Jahre die Schlachtenmalereien sehr in Aufnahme, die so leicht zu einem höchst langweiligen Realismus führen. Camphausen gehört zu den wenigen, welche diese Klippe vollständig vermieden haben. Schon einem seiner älteren Bilder: „Hugenotten auf der Morgenwacht", welches sich in der Kunsthalle zu Hamburg befindet, hat er einen schönen Idealismus eingehaucht. Ein alter Hugenott liest mit grossem Feuer einem jüngeren in Waffen stehenden Mann aus einem heiligen Buche vor, und dieser lauscht halb mit Begeisterung den Worten des Alten, halb ist er behutsam auf die Vorgänge in weiter Ferne gespannt. Meister ist Camphausen in Reiterdarstellungen. Nach dem dänischen Krieg von 1864 löste Camphausen die schwierigere Aufgabe, die Erstürmung der Düppeler Schanzen auf die Leinwand zu bringen. Während im Hintergrund die Schlacht noch tobt, lässt der Künstler sehr geschickt einen Soldaten den Umstehenden erzählen, was er erlebt hat. Das Bild ist voll Feuer und Naturwahrheit. Wenn ich nicht irre, befindet es sich ebenfalls in Hamburg.

Für die eigentliche Landschaftsmalerei sind in erster Linie Calame und die beiden Achenbach zu nennen, welche ihren Gemälden vollkommene Naturwahrheit zu geben wussten, ohne dass der Realismus ins Triviale herabsank. Rein realistische Darstellungen lieferte Eduard Hildebrand, welcher vorzugsweise ungewöhnliche Lichtwirkungen der Sonne und des Mondes malte.

Unter den völlig naiven, von süsslicher Romantik wie von klassischer Erhabenheit gleich fernen Leistungen der Holzschneidekunst sind vor allen Dingen Ludwig Richters Bildercyklen zu erwähnen, welche fast jedem deutschen Hause zur Zierde gereichen.

Von zweifelhaftem Wert erscheint es, dass die romantische Richtung eine Neigung zum Allegorischen herbeiführte, wie sie durch Kaulbach im neuen Museum zu Berlin ihren gewaltigsten Ausdruck gefunden hat. Verwandt mit dieser Neigung ist die Richtung in das Sagenhafte und Märchenhafte, welche in Moritz von Schwind einen ihrer hervorragendsten Vertreter fand. Die Darstellung des Sagenkreises auf der Wartburg gehört zu dem Schönsten, was auf diesem Gebiet jemals hervorgebracht wurde.

Zu den echten Geschichtsdarstellern gehört Karl Piloty, welchem eine grosse Schar von Schülern Gefolgschaft leistet. Piloty zeichnet sich durch Lebenswahrheit der Darstellung und der Farben aus. Idealistischer sind Tiersch und Pixis, welche meist antike Stoffe benutzen. Im Genre tritt uns als einer der älteren Meister vollkommener, gesunder, meist komischer Naturwahrheit Hanno Rhomberg entgegen. Ihm schliesst sich der Düsseldorfer Vautier in würdiger Weise an.

Unter den Landschaftsmalern, welche vollkommene Naturwahrheit mit idealistischer Auffassung zu verbinden wissen, ist Schirmer in Karlsruhe zu nennen, ein vollendeter Meister der Baumvegetation. Ruths in Hamburg zeichnet sich aus durch treue Darstellung nordischer Landschaften.

Mit Beginn der sechziger Jahre fing man an, sich des Umschwunges mehr und mehr bewusst zu werden, welcher sich in der Malerei wie in den übrigen Künsten vollzog, und es erhob sich mit stetig wachsender Lebhaftigkeit ein Streit über die Berechtigung von Idealismus, Realismus und Naturalismus in der Kunst[1].

---

[1] Ausführlich kritisch beleuchtet in der Schrift: Adalbert Viktor Svoboda, Die Poesie in der Malerei. Versuch einer ästhetischen Abhandlung mit kunstgeschicht-

Der nämliche Kampf zwischen Idealismus und Realismus vollzog sich auch in Frankreich, wo die moderne Malerei neben Deutschland zweifellos auf der höchsten Stufe steht. Die Idealisten, wie David, Laroche und zahlreiche andere, hatten ihre Nachfolger. Als Beispiel mag uns Eugen Delacroix dienen. Derselbe wurde am 26. April 1799 zu Charenton St. Maurice unweit Paris geboren als Sohn des Ministers des Aeusseren Delacroix unter dem Direktorium, welcher als Präfekt zu Bordeaux starb in Eugens neunzehntem Lebensjahr. Mit dem Nachlass von 40000 Francs war Eugen vorläufig in den Stand gesetzt, seinen Lebensweg selbst zu wählen. Er trat in die klassische Schule von Pierre Guérin ein und arbeitete neben Ary Scheffer und Guéricault, welcher später durch seinen Schiffbruch der Medusa in das Lager der Romantik übertrat. Im Jahre 1822 stellte Delacroix sein erstes grösseres Werk aus: Dante mit Virgil den Acheron überschreitend. Thiers interessierte sich sehr für dieses Bild und widmete ihm eine Besprechung in der von ihm damals redigierten Rubrik Salon des Constitutionnel. Gérard und Gros befürworteten seinen Ankauf durch den Staat für 2000 Francs. Als Guéricault gestorben war, wurde Delacroix als unbestrittenes Haupt der neuen Schule betrachtet. Er schuf 1824: Die Greuelszenen von Scio; 1826: Tod des Dogen Marino Faliero; ein allegorisches Bild: Graecia auf den Ruinen von Missolunghi; 1827: Christus am Oelberg, später von der Kirche St. Paul angekauft; Justinian im Staatsrat; Mephistopheles, dem Faust erscheinend; Hirt in der Campagna bei Rom; junger Türke, sein Pferd liebkosend; der blinde Milton, das verlorene Paradies diktierend; Tod des Sardanapal. Delacroix starb am 13. August 1863 zu Paris.

Delacroix gehört nach Guéricault zu denjenigen, welche aus der klassischen Schule in die romantische übertraten, deren hervorragendster Vertreter er seinerzeit war. Die Romantik ist dem beweglichen Charakter des geistreichen Volks der Franzosen auch weit angemessener als klassische Ruhe. Die französischen Bilder haben leicht etwas Süssliches, Sentimentales. Haupt der klassischen Schule war Ingres. Delacroix war ausnehmend vielseitig. Ihn beschäftigte sowohl die griechische als auch die christliche Mythologie, die Geschichte wie die Natur; er malte Allegorieen, Porträts, Seestücke, Tiere, Blumen und Früchte. Dabei war er ungemein fleissig und gewandt. Im Jahre 1827 hatte er nicht weniger als sieben Gemälde ausgestellt. Dass er die Zeichnung auf Kosten der Farbe vernachlässigte, hat ihm viele Gegner zugezogen. Als Paul Delaroche gestorben war, erhielt, erst in seinem 59. Lebensjahr, Delacroix eine Stelle im Institut der schönen Künste. Die Galerie des Louvre nahm nur Werke verstorbener Künstler auf, aber dem 23jährigen Jüngling widerfuhr bereits die Ehre, eines seiner Bilder in der Galerie des Luxembourg aufgestellt zu sehen.

Der Hofschauspieler Heine in Dresden erzählte am 11. Oktober 1864 im dortigen litterarischen Verein eine Anekdote von De la Roche und Delacroix von nicht geringem physiognomischen Interesse. De la Roche behauptete, der Gesichtsausdruck zeige sich nur in den Mundpartieen. Delacroix dagegen verlegte ihn ausschliesslich in die Augen. Zur Probe malte jeder von ihnen ein Bild. De la Roche malte die Hinrichtung der Jane Gray, ein Bild, auf welchem man von keiner Person die Augen sieht. Delacroix malte das Martyrium der heiligen Katharina und suchte alle verschiedenen

---

lichen Belegen. Leipzig (R. Weigel) 1861. Vgl. Gutzkows Unterhaltungen am häuslichen Herd. Dritte Folge. Bd. II. Nr. 37, S. 735.

Stimmungen nur durch die Augen auszudrücken. Auf der Ausstellung erhielt das Gemälde von De la Roche ganz allgemein den Vorzug bei Kennern und Nichtkennern.

Es ist natürlich, dass neue Einrichtungen, z. B. Hülfsmittel des persönlichen und geistigen Verkehrs, auch Stoffe für die bildenden Künste abgeben. So malte Echter, ein Schüler Kaulbachs, zwei Freskobilder für die Einsteighalle des Bahnhofs zu München, wo Gruppen weiblicher Figuren die mächtigsten neueren Verkehrshebel, die Telegraphie und die Dampfkraft versinnlichen. Echter ist ein Schüler Kaulbachs, und die erwähnten Wandmalereien entstanden gegen die Mitte des sechsten Jahrzehnts. Um dieselbe Zeit wurde von Rahl die Aussenseite des Drasche-Palastes in Wien mit den allegorischen Figuren der Künste des Friedens und der Kultur geschmückt. In Weimar trat gleichzeitig Wislicenus, ein junges, rasch aufstrebendes Talent, in die Fussstapfen des Genelli. In der Landschaft strebte Hummel in seinen Zaubergärten der Armida dem Preller nach. Unter den mit grosser Naturwahrheit darstellenden Genremalern nennen wir besonders Vautier, welcher um diese Zeit ein prächtiges Bild schuf: Heimkehr aus der Schule im Winter.

Es sei hier auch der zeitgemässen Vervielfältigung und davon abhängigen Popularisierung der Kunstwerke gedacht. Kupferstiche, die man anfangs fast allein um annehmbaren Preis anstatt der Oelgemälde haben konnte, sind doch immerhin zu teuer, um in die Wohnung des Arbeiters zu dringen, auch sind sie zwar Kunstwerke für sich, die aber selten dem Original gleichkommen. Der Steindruck ist billiger, meistens aber noch weniger geeignet, das Original zu ersetzen. Die von Daguerre erfundenen Lichtbilder auf Silberplatten haben ihre grossen Vorzüge gehabt, sind aber, hauptsächlich wohl des Preises wegen, zu Anfang der fünfziger Jahre wieder verschwunden. Dann hat die Photographie auf Papier, bald auch auf Glas und anderen Materialien, die Kunst wirklich popularisiert und ist jedenfalls ein besseres Surrogat für Kunstwerke als der leidige Farbendruck. Einer der ersten, welche sich durch gelungene Vervielfältigung von Oelgemälden auszeichneten, war Albert in München [1]. Seine Erzeugnisse führten sehr bald einen Rechtsstreit herbei, indem er Kitzinger anklagte, eine seiner photographischen Aufnahmen zu einer Lithographie benutzt zu haben. Kitzinger wurde freigesprochen, weil die Photographie ein Kunstwerk nicht sei, sondern eine blosse mathematisch genaue, mechanisch gewonnene Kopie, wogegen der Steindruck als eine Verarbeitung zu einer eigentümlichen Form angesehen werden müsse [2]. Hanfstengel lieferte photographische Aufnahmen der Dresdener Gemäldegalerie [3].

Unter den Romantikern, welche mit Vorliebe Stoffe aus der deutschen Sagen- und Heldengeschichte wählten, erwarb sich Moritz von Schwind einen immer mehr gesicherten Ruhm. Um die Mitte der sechziger Jahre malte er für die Loggia des neuen Opernhauses zu Wien als Hauptgemälde das Reich der Nacht und des Lichtes, als Nebenbilder Szenen aus der Zauberflöte. Es liegt ein eigener, geheimnisvoller Duft auf seinen Schöpfungen [4].

Preller, der grösste der Landschaftsmaler jener Zeit, der sich von

[1] Ueber Photographie. Das Ausland, 1865, 15. Juli, S. 669 ff.
[2] Dresdener Journal, 13. Okt. 1864.
[3] Konstitutionelle Zeitung, Dresden d. 18. Okt. 1864.
[4] Moritz von Schwind. Westermanns Illustr. Deutsche Monatshefte, April 1865, S. 95—100.

der eigentlichen Romantik fernhielt, hatte nach und nach seine Odysseelandschaften vollendet. Die ersten Entwürfe in Kohle wurden im Dezember 1864 auf der Brühlschen Terrasse in Dresden ausgestellt; die Kartons erwarb später das Museum zu Leipzig, die Ausführung war für Weimar bestimmt. Ein kundiger Kritiker sagt darüber[1]: „Preller steht, seiner Richtung nach, innerhalb der sogenannten historischen Landschaft, wo die Kunst bekanntlich einst die Gesetze für die landschaftliche Darstellung fand, und welche jederzeit den übrigen Richtungen der Landschaftsmalerei als Korrektiv dienen wird. Die beiden Poussin und besonders Claude Lorrain gelten als Vollender dieser Gattung; nach ihnen ging die Landschaftsmalerei bald in einer konventionell generalisierenden Manier, im Dekorations- nnd Tapetenhaften, unter. Erst in Koch nahm sie zu Anfang dieses Jahrhunderts einen neuen Aufschwung. Das hohe Streben Kochs, sein edles Wollen scheiterte jedoch nicht selten an seinem Können, wenigstens trüben manche Bizarrerieen und Stilhärten den Eindruck seiner Schöpfungen. Das, was Koch anstrebte, führten neuerdings Schirmer (in seinen biblischen Landschaften) und Preller (in seinen Odysseebildern) zur Vollendung hinaus; namentlich tritt uns in Prellers ausgestelltem Werke die Kochsche Richtung in geläutertster, reinster Formenschöne entgegen. Und der Reichtum, die Kraft und Energie der Empfindung, die Gründlichkeit der künstlerischen Durchbildung wie die Kenntnis und das Verständnis der Natur lassen Preller als den bedeutendsten Landschaftsmaler Deutschlands erscheinen."

Als Muster naturwahrer Darstellungsweise sei hier einer französischen Tiermalerin gedacht, der Rosa Bonheur, welche am 25. März 1822 zu Bordeaux geboren war und schon im Alter von 17 Jahren im Louvre in Paris vortreffliche Kopieen vollendete. Von der Kaiserin Eugenie wurde sie im Frühjahr 1865 zum Ritter der Ehrenlegion ernannt. Rosa war die bedeutendste unter allen weiblichen Malern ihrer Zeit. „Sie fing an mit der Studie und liess die malerische Wirkung von Luft und Licht, folglich auch vom Helldunkel, über dem genauesten Detail ausser acht. Es kann wohl den herrlichen Troyonschen Bildern zugeschrieben werden, dass die Künstlerin strebte, die unmittelbare Erscheinung ihrer Studienbilder zu gunsten der Lichtwirkung der Gemälde zu vermindern. Der Raum im Bilde fing an, sich geltend zu machen, und das Detail ward nach und nach breiter behandelt. Das Licht ward herrschend in Rosa Bonheurs Gemälden, und die Erscheinung der charakteristischen Formen der Tiere ward um so wirksamer.

„Zu völlig harmonischer Verschmelzung der Szenerie mit ihren Figuren, zu einer einheitlichen Stimmung zwischen ihren Figuren und der Landschaft ist sie in zwei grossen Bildern gelangt: in der Heuernte und in den Pflügern von Nivernois".

Karl Piloty hat einen grossen Schüler erzogen in Gabriel Max, welcher schon für seine ersten Bilder durch seine warme und innige idealistische Auffassung allgemeine Begeisterung erregte. Seine Stoffe entnimmt er fast nur der Religionsgeschichte. Eines seiner frühesten Bilder ist eine Szene aus der Neronischen Christenverfolgung; ferner die Erdrosselung der Herzogin Ludmilla von Böhmen auf Befehl ihrer noch heidnischen Schwiegertochter im Jahre 927. Es folgte eine grössere Zahl von Gemälden

[1] Dresdener Journal, 25. Dez. 1864.

ähnlicher Tendenz, welche alle von hohem Idealismus und reiner, keuscher Auffassung Zeugnis ablegen.

Merkwürdig ist es, dass Piloty einen zweiten Schüler ausgebildet hat, welcher fast diametral das Gegenteil von Gabriel Max ist, nämlich Hans Makart. Schon in einem seiner ersten grösseren Werke: die Pest in Florenz, hatte dieser Maler von grossem Talent, aber ohne jeden sittlichen Halt sich das Urteil gesprochen. Makart weiss, wie wenige, mit der Farbe umzugehen, sein Kolorit ist stets glänzend, seine Phantasie ist nur allzu üppig, seine Zeichnung ist nicht gerade fehlerhaft. Aber, was hülfe es dem Menschen, so er die ganze Welt gewönne, und nähme doch Schaden an seiner Seele? Makarts Darstellungen sind, im Gegensatz zu Gabriel Max, durch und durch unrein. Seine Darstellungen verletzen jedes, auch das mässigste Sittlichkeitsgefühl. Es lebt in seinen Bildern die Verherrlichung des Fleisches, so dass selbst die toleranteste Moral sich gegen die öffentliche Schaustellung solcher Machwerke empören muss. Makart malt fast nur Frauengestalten, denen man ansieht, dass er ihre Modelle in der Hefe des Volks aufgesucht hat. Man sollte glauben, dass ein derartiger Künstler in Frankreich den günstigsten Boden fände. Aber Makarts Schöpfungen wurden selbst von den Franzosen, welche sonst gegenüber schlüpfrigen Produktionen nicht gerade intolerant sind, gemissbilligt. Von der Pariser Ausstellung wurde das Bild im Jahre 1869 zurückgewiesen.

Im Genre gehört Ludwig Knaus zu den ersten unseres Jahrhunderts durch Naturwahrheit seiner Bilder.

Es dürfte jetzt an der Zeit sein, einiger Neuerungen in der Technik zu gedenken, welche zum Teil auf wirklich neue Erfindungen zurückzuführen sind, zum Teil nur ein Zurückgehen auf in Vergessenheit geratene Dinge darbieten. Zu diesen letztgenannten Dingen gehört neben einigen anderen neueren Manieren der Wandmalerei das Sgraffito, wie es z. B. in Dresden an einer grossen nackten Wand des königlichen Schlosses zur Anwendung gekommen ist, ebenso in Stuttgart an einem Privathause[1]. Die Technik des Sgraffito besteht darin, dass man auf dunkelgefärbtem Grund einen hellen Ueberzug al fresco anbringt, in welchen man, bevor er austrocknet, Zeichnungen mit einem Griffel einritzt bis auf den dunkeln Grund, so dass auf der hellen Fläche die Zeichnung in dunkeln Linien hervortritt. Im Kreuzgange des Magdeburger Domes findet sich eine solche Zeichnung aus dem 14. Jahrhundert, die Geschichte Kaiser Ottos I. darstellend. Seit jener Zeit scheint die Sgraffitomalerei sich in Deutschland weiter verbreitet zu haben, besonders aber im 16. Jahrhundert in Italien. Hier wurde auch in neuerer Zeit das Sgraffito zuerst wieder in Anwendung gebracht. Semper brachte es dann am Polytechnikum in Zürich zur Ausführung, ebenso Max Lohde in Berlin im Treppenhause des Sophiengymnasiums.

Schon während der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts begann den antiken und mittelalterlichen Kunstwerken gegenüber eine wahre Restaurationswut sich zu entfalten. „Liess die Vergangenheit viel zu Grunde gehen, so richtet die Gegenwart fast mehr noch zu Grunde; unruhig, thätig, kritisch nnd verbesserungslustig, aufgeregt und leidenschaftlich, wie sie ist,

---

[1] Die Anwendung des Sgraffito für Façadendekoration, nach italienischen Originalwerken dargestellt und bearbeitet von Emil Lange und Joseph Bühlmann, unter Mitwirkung von Ludwig Lange, Baurat und Professor an der Akademie zu München. München und Berlin 1867.

vor allem aber subjektiv, will sie die Kunstwerke durchaus nach ihrer Idee umformen, indem sie dieselben herzustellen unternimmt [1].

„Unstreitig ist es den Denkmälern der Architektur in dieser Beziehung von jeher am schlimmsten ergangen. Bei ihnen ist die Liebe in vollkommene Wut der Restauration ausgeartet, deren Orgien rund um uns herum gefeiert werden, und der bereits die Mehrzahl besonders unserer gotischen Bauwerke halb erlegen, kaum ein einziges ganz entgangen ist. Während wir uns fromm über die Verwüstungen bekreuzigen, welche die verruchte Zopfzeit angerichtet, sind wir mit einem wahren Fanatismus bemüht, das magere Gesicht der unsrigen den edlen Gestaltungen klassischer Zeiten aufzudrücken und uns dabei gewaltig viel auf das Verständnis derselben zu gute zu thun. Ist daher dermalen eine Restauration so ziemlich das grösste Unglück, welches ein Bauwerk treffen kann, so lehrt uns noch soeben der Schmerzensruf Andrea del Sartos aus Berlin wieder einmal, was sie gewöhnlich für ein Bild zu bedeuten habe; wie es denn für den Kenner auch nicht dem geringsten Zweifel unterliegt, dass die Restauratoren weit mehr alte Meisterwerke zu Grunde gerichtet haben als die Zeit."

Fr. Pecht bespricht nun die Pettenkofersche Restaurationsmethode, welche dem bisherigen Verfahren gerade entgegengesetzt ist, indem sie der Subjektivität des Restaurators fast gar keinen Spielraum übrig lässt und sich damit begnügt, dem Bilde die frühere Feinheit und Geschmeidigkeit wiederzugeben.

Die Gemälde der alten Pinakothek in München hatten durch elende und willkürliche Restaurationen, sowie durch unzweckmässige Einrichtung des Gebäudes sehr gelitten. Um den Zustand, in welchem sich die Bilder befanden, gründlich zu untersuchen, wurde eine Kommission eingesetzt, in welche man auch Pettenkofer berief. Derselbe fand, dass die Bilder besonders durch Schimmelbildungen zu Grunde gerichtet würden; aber er machte bei dieser Gelegenheit die wichtige Entdeckung, dass die Pilze nicht den Farbstoff zersetzten, sondern nur eine physikalische, molekulare Veränderung des Bindemittels derselben bewirkten.

„Diese höchst erwünschte Entdeckung hat sich durch alle späteren Erfahrungen nur in immer weiterem Umfang bestätigt.

„Sie ist aber ausserordentlich fruchtbar nach allen Seiten hin, wie sie es zunächst nach der der Oelmalerei war. Bei dieser besteht das Bindemittel bekanntlich aus irgend einem Oel, gewöhnlich mit Beimischung von verschiedenen Harzen, die überdies als Firnis noch den Ueberzug des Ganzen zu bilden haben, die es einerseits von den Einwirkungen der Atmosphäre abschliessen, vor allen Dingen aber eine vollkommen wasserhelle, klare und durchsichtige Oberfläche herstellen sollen. Denn die Farben müssen in den Bindemitteln und unter den Firnissen liegen, etwa wie farbige Kiesel in klarem Wasser. Trübt sich dieses Wasser, so ist uns das richtige Sehen der Farben nicht mehr möglich, und es ist daher der optische Zweck dieser Mittel noch viel wichtiger als ihr physikalischer des Schutzes gegen äussere Einwirkungen.

„Bekanntlich verändern sich alle Farbkörper mehr oder weniger beim Uebergang von dem flüssigen Zustand, in welchem sie aufgetragen werden, in den trockenen; sie werden viel heller, wenn sie mit Wasser oder mit Bindemitteln, welche viel Wasser enthalten, sie werden aber etwas

---

[1] Fr. Pecht, Moderne Restaurationsmethoden und das Pettenkofersche Verfahren. A. A. Z., 1868, Nr. 77, 17. März, Beil.; Nr. 78, 18. März, Beil., S. 1165, 1166, 1181, 1182.

dunkler, wenn sie mit Oel angerieben waren. Alle unsere Farben sind sehr fein geriebene Pulver, keine zusammenhängenden Massen. Die Zwischenräume zwischen den kleinsten Pulverpartikeln sind im trockenen Zustande mit Luft erfüllt. Die augenscheinliche Erfahrung lehrt uns, dass ein solches farbiges Pulver ganz auffallend an Tiefe, Kraft und Klarheit der Farbe zunimmt, wenn wir es mit Wasser, mit Oel oder mit Firnis tränken, d. h. wenn wir an die Stelle der Luft in den Zwischenräumen andere Stoffe setzen. Dies hängt mit der verschiedenen lichtbrechenden und reflektierenden Kraft der ausfüllenden Stoffe zusammen: in dem Mass, als das Wasser das Licht ungleich mehr bricht und reflektiert als die Luft, und das Oel wieder etwas mehr als das Wasser, genau in diesem Verhältnis erscheint eine und dieselbe Farbe verschieden intensiv, je nachdem sie mit Luft (trocken), mit Wasser oder Oel versetzt ist. Ein Wasser, welches Stoffe aufgelöst enthält, die eine grössere Lichtbrechung als reines Wasser haben, z. B. Gummi, Zucker, Leim, Kalk etc., lässt auch die Farben wieder etwas kräftiger erscheinen als reines Wasser, was selbst nach dem Trocknen noch bemerkbar ist, insofern in den Zwischenräumen nach dem Verdunsten diese Stoffe im durchsichtigen Zustande zwischen den Farbteilchen zurückbleiben und in diesem Verhältnisse weniger Luft eintreten kann.

„In dem Masse nun, als diese Bindemittel mit der Zeit undurchsichtig werden, beeinträchtigen sie wieder das von den farbigen Pulverteilchen reflektierte Licht, die Farben erscheinen wieder ohne Bindemittel, trocken oder sonst verändert, indem allerlei optische Störungen entstehen, die aber sämtlich wieder verschwinden, sobald die Bindemittel wieder klar und durchsichtig werden.

„Oele und Harze verlieren ihre anfängliche Klarheit wesentlich durch Aufhebung ihres molekularen Zusammenhangs, welche vorwaltend durch den Einfluss des in der Atmosphäre enthaltenen und unter Umständen zeitweise aus ihr kondensierten Wassers erfolgt, weniger durch Oxydation und Flüchtigwerden von Bestandteilen der Bindemittel.

„Wenn diese die Zwischenräume der Farbpulver ausfüllenden Körper ihren molekularen Zusammenhang verloren haben, sind sie aus denselben optischen Gründen trüb und undurchsichtig, aus welchen es gepulvertes Glas ist, aus welchen ein inniges Gemenge von Luft- und Wasserbläschen Nebel, Wolken und Schaum bildet oder ein Gemenge aus Wasser- und Oeltröpfchen uns als undurchsichtige Milch erscheint, obschon jeder der Gemengteile für sich durchsichtig ist. Die Bilder stehen unter den nämlichen Gesetzen, welche ohne Substanzveränderung eine geschliffene oder sonst rauh und matt gewordene Glasplatte nur mehr durchscheinend oder selbst undurchsichtig und in verschiedenen Farben spielend erscheinen lassen.

„Diese einfachen, längst bekannten optischen Gesetze sind die Grundlage des Pettenkoferschen Regenerationsverfahrens.

„Alle die technischen Methoden aber, bei denen die Farbe durch den Trocknungsprozess sich wesentlich verändert, sind je nach dem Grade dieser Veränderung um so unvollkommener, weil der Maler nicht sehen kann, was er macht, sondern es nur durch die Erfahrung annähernd berechnen lernt. Die Oelmalerei ist daher weitaus die vollkommenste Maltechnik von allen bisher bekannten, nicht wegen ihrer grösseren Dauerhaftigkeit, sondern weil bei ihr die Veränderung durch den Trocknungsprozess die geringste ist, der Maler bei ihr also dem Gemälde eine so feine Stimmung geben kann, wie sie in jeder anderen Technik zu erreichen

unmöglich ist. Aufgabe der Konservierung der Oelgemälde, also Aufgabe der Galleriedirektionen, ist es, diesen Zustand dauernd zu erhalten, und in den Fällen, wo er nicht vorhanden ist, dauernd herzustellen.

„Diese Veränderung des Tons der Farben, welche durch Glatt- oder Rauhwerden ihrer Oberfläche hervorgebracht wird, und wodurch sie in stumpfe und glänzende, trübe und klare Töne zerfallen, spielt besonders in der Industrie eine ungeheure Rolle, wie man sie bei der letzten Pariser Ausstellung im reichsten Masse verfolgen konnte. Wie sie in der Natur überall stattfindet, so wird auch alle Schönheit des Kolorits in Kunst und Industrie durch diese Abwechslung zum Teil bedingt.

„Wir müssen dieses Thema bei einer anderen Gelegenheit verfolgen, es genügt hier, zu zeigen, wie anregend auch dieser erste Teil der Pettenkoferschen Entdeckung schon in anderen Gebieten zu wirken vermag, wie Referent denn gern bekennt, dass seine eigene Aufmerksamkeit erst durch dieselbe nach dieser Seite des Kolorits hingelenkt wurde. Unmittelbar wirksam wurde jenes erste Ergebnis der Untersuchung indes erst durch das zweite.

„Wenn an zahlreichen Oelbildern der Pinakothek der Schimmel teils erst begonnen hatte, teils schon bis zum vollständigen Zerreissen des Firnisses, ja des Farbkörpers fortgeschritten war, so glaubte Pettenkofer anfangs seiner Aufgabe schon genügt zu haben, nachdem er, wie wir gesehen, dargethan, dass dabei nicht eine Veränderung des Farbkörpers, sondern nur des Bindemittels stattgefunden.

„Die Kommission war anderer Ansicht. Sie wähnte sich nicht viel gefördert durch die Entdeckung, dass sich die Farbenpigmente nicht, sondern nur die Bindemittel, die ihren molekularen Zusammenhang vermitteln, veränderten. Das meinte man im Gegenteil schon längst gewusst zu haben. Man hatte es auch gewusst, wie man alle grossen Wahrheiten weiss, schon ehe sie einer präzisiert und fest ausspricht. Wenn sie dann nicht schon gleichsam in der Luft liegen, so helfen sie nichts, wirken nicht. Man wollte ja keine Erklärung, sondern ein Mittel, diesen molekularen Zusammenhang der Bindemittel und Firnisse auf eine weniger gefahrvolle Weise wiederherzustellen als die bisher gebräuchlichen. Diese waren der mannigfaltigsten Art und glichen sich nur darin, dass sie fast alle jeder gesunden wissenschaftlichen Erkenntnis ermangelten, wie unser ganzes Restaurationswesen. Denn wir haben wohl eine Anzahl geschickter Restauratoren, sie sind es aber bloss nach der künstlerischen Seite hin, d. h. sie wissen die Veränderungen, die an einem Bilde vorgehen oder vorgegangen sind, mit Feinheit wahrzunehmen und zu erraten, mit sicherem künstlerischen Gefühl vermittels Farbe und Pinsel wie ein Maler je nach ihrer Subjektivität besser oder schlechter, jedenfalls für den Augenblick so unmerkbar als möglich, herzustellen, ihre Mittel aber sind, wie gesagt, fast durchaus irrationell, ein Wust von empirischer Quacksalberei, die in ihrer Bodenlosigkeit sich der obenerwähnten Bilderkrankheit des Schimmels gegenüber selten anders zu helfen wusste, als dass sie den Firnis abnahm, wobei regelmässig die feinste und schönste Blüte des Kolorits mitging, welche sie dann durch mehr oder weniger geschicktes Uebermalen zu ersetzen suchte und darauf neuen Firnis auftrug. In diesem Fall hatte man also ein bloss verputztes oder ein überdies noch übermaltes Bild, ein drittes gab es nicht, und der Himmel weiss, dass wenige Bilder unserer Galerieen dieser Doppelgefahr der Verwüstung und nachträglichen Verfälschung ganz entgangen sind. Wer alle die berühmtesten bisherigen Restaurationen

kennt, wird sagen müssen, dass sie sich nur durch das grössere künstlerische Geschick, mit dem die Fälschung begangen worden, von den schlechtesten unterscheiden, es aber nie so weit bringen, dass man nicht über kurz oder lang dieselbe entdeckte.

„Um nun jenem gefährlichen Abnehmen des Firnisses, welches bisher so ziemlich die Grundlage jeder grösseren Restauration bildete, zu entgehen, hatte man, dunkel herumtappend, durch Ueberpinseln mit heissem Terpentinöl, Alkohol, endlich durch Anwendung von Alkoholdämpfen die verlorene Kohäsion des Firnisses wiederherzustellen versucht, wenn der Schimmel anfing, mit grösserem oder geringerem, doch nie genügendem Erfolg, aber grosser Gefahr für die Bilder.

„Eine gute Diagnose ist eine halbe Heilung: nachdem einmal die Krankheit als eine der Bindemittel, vor allem des Harzes im Firnisse, erkannt war, schien es bei der Bekanntheit des Umstandes, dass Alkohol die meisten Harze auflöst, sehr nahe zu liegen, auch einmal die Anwendung desselben in Gasform zu versuchen, als der in der Anwendung offenbar ungefährlichsten und zugleich wirksamsten, da das Gas auch in die feinsten Oeffnungen, wo selbst heisse Dämpfe wegen zu rascher und reichlicher Kondensation nicht mehr wirken, allmählich durchzudringen vermag.

„So nahe nun dieser Gedanke auch zu liegen schien, so war aber eben doch niemand vor Pettenkofer darauf gekommen, und gerade in der grossen Einfachheit desselben liegt seine Genialität."

Die ersten Versuche gaben so überraschend günstige Resultate, dass man schon darauf bedacht war, das Verfahren allgemein und überall anzuwenden. Aber es bildete sich eine Opposition, welche zur Vorsicht riet, und nicht mit Unrecht meinte, dass das, was gegen die Einwirkungen der Zeit schützen solle, nur durch die Zeit erprobt werden könne. Dadurch gewann Pettenkofer Zeit, sein Verfahren zu erproben und zu verbessern. In der glücklichen Verbindung mit dem Restaurator Frey gelang ihm immer Vollkommeneres.

Es gelang indessen dem Erfinder, ein Hauptgebrechen seiner Methode zu beseitigen und damit einen weiteren, grösseren Schritt zu ihrer Vervollkommnung zu thun.

„Man hatte ihr immer vorgeworfen, dass ein mit der Zeit spröd gewordener Firnis, wenn man ihm auch durch Regeneration seine Klarheit, d. h. seinen molekularen Zusammenhang, wiedergiebt, dadurch doch nicht mehr geschmeidiger und deshalb zum Reissen und Springen nur allzusehr geneigt sein werde.

„Diese Einwendung war nicht unbegründet, schon darum, weil auch ohne Regeneration der blosse Zutritt des Sauerstoffs der atmosphärischen Luft einen Teil des Firnisses in einer Art von langsamem Verbrennungsprozess nach und nach absorbiert, so dass derselbe im Laufe der Zeit oft fast gänzlich verschwindet.

„Die Restauratoren hatten in diesem Falle bisher die Tafeln teils mit Oel, teils mit Kopaivabalsam eingerieben und dies dem Bilde Nahrung geben geheissen, was aber im Grunde nichts als eine mechanische Ausfüllung der durch den Verlust des molekularen Zusammenhanges des Firnisses und der übrigen Bindemittel entstandenen Risse und Löcher war und seinen Zweck nur sehr unvollkommenen erfüllen konnte. Dagegen ist es Pettenkofer gelungen, das Nahrungsmittel allerdings organisch mit dem vorhandenen Firnis zu verbinden und so ihm das Verlorene wirklich zu ersetzen.

„Wir kommen nun noch zu einer Haupteinwendung, die gegen das Verfahren gemacht worden. Es ist unbestritten, dass die Bilder in vielen Fällen, besonders wenn der Firnis sehr dick war, durch die Regeneration zuerst ein etwas gläsernes, emailartiges Aussehen bekommen, dass ein Teil der „grauen Töne", die in der Malerei eine so grosse Rolle spielen, dadurch verloren zu gehen scheint. Man behauptete nun: es müsse dies ja selbstverständlich bei der Erweichung des Firnisses, und in all den Fällen, wo er mit Beimischung von Harzen gemalt worden, auch des Farbkörpers selber, notwendig geschehen, da ja alle sog. Frotti, d. h. Farben, welche vermittels eines steifen Pinsels in sehr kleinen Quantitäten beinahe staubförmig aufgetragen werden, um andere zu dämpfen, notwendig von dem darunterliegenden dickeren Farbkörper verschluckt würden, so um ihre grauer machende Wirkung kämen und somit die Fülle des Tons, die ja gerade durch die feinen grauen Töne vorzugsweise bedingt werde, Schaden leide. Es wurde dieser Behauptung durch jenes gläserne Aussehen einzelner frisch regenerierten Bilder eine so hohe Wahrscheinlichkeit gegeben, dass an manchen Orten das schon eingeführte Verfahren deshalb wieder aufgegeben ward. Eine Reihe der genauesten Versuche hat indes auch dies den Referenten selber als eine Täuschung, und zugleich mit die Ursache derselben erkennen lassen.

„Sie liegt in den durch das blosse Impasto der Farbe erzeugten, schon oben erwähnten rauhen Flächen; besonders, wenn mit dicker, zäher Farbe gemalt worden, entstehen dadurch graue Töne, die nicht in der Farbe, sondern bloss in jener Rauhigkeit ihren Grund haben, also beim Firnissen auch sofort verschwinden, so dass der Maler, der sie unwillkürlich mit zur Farbe gerechnet hat, gewöhnlich mit manchen Teilen seines Bildes nichts weniger als zufrieden ist, sie gläsern, porzellanern nennt, weil die Malerei auf diesem Material im Schmelzen und die dadurch eintretende Glätte des Stoffs ihre grauen Töne ganz oder zum grösseren Teil ebenfalls einzubüssen und eine alles unangenehm deutlich machende Transparenz dafür einzutauschen pflegt.

„Ganz dasselbe geht natürlich bei der Regeneration vor sich. Man war gewöhnt, ein Bild mit teilweise getrübter Oberfläche und dadurch vermehrten grauen Tönen zu sehen, und findet es jetzt, wo es klar geworden, herb von Ton. Dieses Uebermass von Transparenz verschwindet aber auf den regenerierten Bildern mit der Zeit ebenso sicher wieder wie auf den neugefirnisten, wo Staub und Eintrocknen des Firnisses in die Poren auch sehr rasch jene Rauhigkeiten der Oberfläche wieder erzeugen, welche der Maler bei der Arbeit mit in Rechnung gebracht hatte.

„Gerade dieses Hauptbedenken hat sich daher als durchaus unhaltbar erwiesen, so gut als das weitere, dass durch das Regenerieren des Firnisses das eventuelle Abnehmen desselben unmöglich gemacht, dagegen aller Schmutz, der sich auf ihm angesetzt, mit hineingeschmolzen werde und fortan nicht zu beseitigen sei. Nicht nur ist der Firnis leichter halb oder ganz abzunehmen als früher, sondern auch der Schmutz und das Gelbwerden des Firnisses erweisen sich in den meisten Fällen, soweit sie nicht durch sorgfältige Abwaschung der Oberfläche zu entfernen sind, als optische Täuschungen, als blosse Konsequenz der verlorenen Kohäsion und der dadurch bewirkten mancherlei Trübungen."

Etwas Aehnliches erreichte auf einem verwandten Gebiet der Schweizer Landschaftsmaler Renatus Högger. Die Leipziger Illustrierte Zeitung berichtet darüber folgendermassen:

„Unter die selbstgenügsamen Sonderlinge, die mit feinem, über die Grenzen der alltäglichen Anschauung hinausgehenden Blicke begabt sind, gehört auch der schweizerische Landschaftsmaler Högger. Ursprünglich dem gedachten Kunstfache mit grosser Liebe und aufopfernder Resignation sich hingebend, bildete er sich bald zu einem vorzüglichen Landschafter aus. In den Gebirgen seines Vaterlandes und während eines fünfjährigen Aufenthalts in England und Schottland belauschte er die ewig schaffende Natur in ihren grossartigsten Erscheinungen und in ihrem geheimnisvollen Wirken mit nimmersatter Begierde, und in je wilderem Aufruhr die Natur, um so lieber nahm Högger die Palette zur Hand, um die Momente im schnellen geistigen Ergreifen auf das Papier zu bannen. Das Gebiet des Wildromantischen war stets sein liebster Tummelplatz. Aber seine Studien im grossen Buche der Natur führten ihn weiter als zur blossen Kopie einzelner äusserlichen Bruchstücke derselben. Um in ihre Mysterien einzudringen, den Zeugungs- und Zerstörungsprozess der Elemente zu beobachten und den ewigen Kreislauf der Substanzen und Kräfte in ihren Verbindungen, Wirkungen und Ausscheidungen kennen zu lernen, bildete er als Autodidakt sich einen eigenen Weg zu den angewandten physikalischen und chemischen Wissenschaften, auf dem er, aller Theorie fremd, sich sein eigenes System auferbaute. Wenn nun auch dieses System sehr unvollkommen sein mag, so sind doch die Resultate überraschend und neu, welche er vermittelst desselben erzielte. Es war in München, vor einer Reihe von Jahren, als unserem Künster Abhaltungen mancher Art es untersagten, in die geliebte Gebirgswelt zu ziehen. Da beschäftigte ihn lebhaft die Frage, wie es möglich sei, feine, staubartige Körper an eine Fläche zu binden, ohne deren Lage, Farbe, Glanz oder sonstige Eigentümlichkeiten zu beeinträchtigen. Zu Experimenten dieser Art veranlassten ihn die bis dahin unzulänglichen Mittel, um Kreide-, Crayon-, Pastell- und Kohlenzeichnungen gegen die zerstörenden Einflüsse der Zeit zu sichern. Ein glücklicher Einfall liess ihn ein Präparat entdecken, vermittelst dessen er die selbstgewählte Aufgabe löste. Die verschiedenartigsten Versuche glückten, und bald war sein Geheimnis Gegenstand der allgemeinen Aufmerksamkeit der Münchener Künstlerwelt. Binnen kurzer Zeit erhielt er die kostbarsten Zeichnungen zum Fixieren. Viele grosse Handzeichnungen wurden durch sein Mittel, ohne dass man die mindeste Veränderung im Ton des Papiers und der Zeichnung wahrnahm, so vollständig gebunden, dass man mit der trockenen Hand oder einem nassen Schwamm darüber reiben konnte, wie man wollte, ohne die Zeichnung zu beschädigen. Nicht zufrieden mit dem Resultate seiner so glücklichen Erfindung, wollte er auch die Analogie derselben kennen lernen. Dämpfe, welche in Russform an Gegenständen, z. B. Glas, niederschlugen, heftete er gleichfalls an die beräucherten Körper, ohne dass dadurch dem weichen Dufte irgend welcher Eintrag geschehen wäre. Da auch dieser weit subtilere Prozess vollkommen gelang, wagte sich Högger an noch schwierigere Gegenstände, nämlich an die Fixation von Schmetterlingsflügeln. Die Millionen atomartiger Körper, woraus der Staub der Schmetterlingsflügel besteht, an die eigentliche Haut des Schmetterlingskörpers zu heften, so dass man mit dem Finger darüber streichen, sie anfassen kann und dennoch das schöne bunte Staubmeer so fest auf den Decken sitzt, als wären es mit Gummi aufgetragene Farben, war die kühne Aufgabe, die sich nun der Künstler stellte. Auch diese Aufgabe löste Högger mit solcher Vorsicht und Vollendung, dass Naturforscher von Ruf, z. B. Oken, sich lange mit des Künstlers eigentümlicher

Errungenschaft beschäftigten. Statt aber die beiden für Kunst und Wissenschaft gleich wichtigen Erfindungen und Konservationsmittel nun praktisch anzuwenden, jene ihm von den achtbarsten Männern bereitwilligst angebahnten Wege zu verfolgen und sich um die Museen und Kunstsammlungen verdient zu machen, strebte seine unbefriedigte Spekulation im Gebiete dieser Studien unaufhaltsam weiter. — Nicht nur das wirklich Geschaffene, materiell als selbständiger Körper Existierende sollte seine Kunst bannen können, nein, auch die Schöpfungen des Augenblicks, ebenso leicht vergänglich als momentan entstanden, wollte seine Hand andauernd machen. Schon lange hatte ihn die Theorie der Eiskristallisation beschäftigt. Um die wunderbaren Formen der Schneeflocken, der Eisblumen am gefrorenen Fenster und ähnliche Gebilde genauer untersuchen zu können, geriet er auf den Gedanken, Gebilde des Frostes zu fixieren, dass man dieselben im Sommer als einen lebendigen Atlas der Eisphänomenographie aufbewahren oder beim warmen Ofen mikroskopische Versuche damit anstellen könne, ohne dass die Einwirkungen der Wärme dieselben auflösten. Und was dem Naturkundigen als eine exzentrische Idee erscheinen möchte, gelang der Beharrlichkeit des Autodynamikers. Der Eisüberzug auf einer solchen Scheibe wird nämlich in seiner vollständigen Integrität erhalten, indem nicht nur die zusammenhängende Masse des Eises, sondern auch die feinsten Kristallisationen desselben ganz in dem Zustande bleiben, in welchem sie vor Anwendung des Fixiermittels waren. Weder Wärme noch Wasser lösen die fixirte Masse der Eisblumen auf, ebensowenig als sie durch Reiben mit dem Finger vernichtet werden. Mit der Nadel kann in dieselben graviert und mit dem Pinsel darauf gemalt und das Gemalte wieder fixiert werden. Auf Schnee und kompakte Eisstücke diese Methode angewendet, verwandelt sie die Gegenstände in eine weisse moos- und flechtenartige Masse. Indes ist fast vorauszusehen, dass der Künstler auch diese Metamorphose paralysieren wird. Hiermit noch nicht befriedigt, unternahm der Strebsame sogar, die Wirkungen des Magnets zu fixieren. Eisenfeilspäne, durch die Strömungen eines starken Magnetes fächerförmig über ½ Zoll hoch in die Höhe gerichtet, werden von ihm zum Stehen gebracht, als wenn der Magnet noch auf sie influiere. Auch Atome untereinander ohne feste Masse zu verbinden versuchte er. So verbindet er z. B. eine Milliarde selbständiger Atome zu einem dem dichten Spinngewebe ähnlichen Staubschleier, den man von beiden Seiten besehen kann, ohne das zusammenhaltende Mittel zu entdecken. Oder er stellt hautartige Erscheinungen dar von so unendlicher Feinheit, dass sie den Anschein haben, als seien sie von einer Glastafel abgezogene Hautflächen. In diese zarten Stoffe radiert der übermütige Künstler Landschaften, die, gegen das Licht gehalten, einen reizenden Effekt hervorbringen.

Der grosse deutsch-französische Krieg und seine Folgen haben, wie allgemein bekannt, auf allen Gebieten menschlichen Könnens und Wissens die materielle Richtung stärker hervortreten lassen. Auch in der Malerei nimmt, verdienstvolle Ausnahmen zugegeben, die Gedankenarmut zu, andererseits aber auch die Virtuosität in der Technik.

Die älteren Meister liessen sich natürlicherweise nicht irre machen. Moritz von Schwind vollendete im Foyer des Wiener Opernhauses die Ausschmückung mit Gemälden nach Szenen der berühmtesten Opern. Vertreten sind: Schubert durch den häuslichen Krieg, Gluck durch die Armida, Mozart durch die Zauberflöte, Beethoven durch Fidelio, Dittersdorf durch Doktor und Apotheker, Meyerbeer durch die Hugenotten, Weber

durch den Freischütz, Rossini durch den Barbier, Cherubini durch den Wasserträger, Boieldieu durch die weisse Dame, Spohr durch Jessonda. Im Schloss zu Altenburg vollendete ein Schüler Schwinds, Gustav Mossdorf, die Darstellung des Mythus von Amor und Psyche.

Der Widerspruch gegen den zunehmenden Realismus trieb bisweilen auch ungesunde Blüten im entgegengesetzten Lager. Dahin muss man z. B. das Gastmahl des Plato von Feuerbach rechnen, dessen graue Farbentöne ein absichtliches Widerstreben gegen alle Naturwahrheit und Naturschönheit zur Schau trägt.

Einzelne Künstler treten jetzt auf, welche die Gegensätze versöhnen, indem sie die grösste Naturwahrheit erreichen, ohne dem Idealismus das Todesurteil zu sprechen. Das ist ja überhaupt das Zeichen eines wahren Künstlers. Shakespeare ist gewiss realistisch, und gerade er zeigt, dass im korrektesten Naturgemälde zugleich der grösste Idealismus im Hintergrund steht. Zu diesen wahren Künstlern gehört Defregger in München, dessen bekanntes Bild aus dem Tiroleraufstande von 1809 noch vor dem grossen Kriege von 1870 entstand. Man kann es als ein historisches Genrebild oder als ein Genrebild mit historischem Hintergrund bezeichnen, während der Maler später als unübertroffener Meister im reinen Genre dasteht. Die Dioskuren im Genre, Knaus und Vautier, blieben selbstverständlich ihrem Genius treu, unbeirrt durch die Verlockungen der Zeit. Nächst ihnen ist auch Paul Meyerheim zu nennen, besonders aber Ramberg in München.

In den letzten Tagen des April 1871 starb in Hamburg ein Künstler, dessen naive, naturwahre Darstellungen ihm in der Kinderwelt und bei den Kunstgenossen ein bleibendes Andenken sichern: Otto Speckter [1]. Derselbe war am 9. November 1807 zu Hamburg geboren als der zweite Sohn von Johann Michael Speckter, welcher, früher Kaufmann, 1818 die erste Hamburger Steindruckerei begründete, und welcher, im Besitze einer wertvollen Sammlung von Kupferstichen, Holzschnitten und Radierungen alter Meister, den Sinn für bildende Kunst in der grossen Handelsstadt wesentlich förderte. Der älteste Sohn, Erwin, war ein ungewöhnliches Künstlertalent, welches er in München und Italien auszubilden Gelegenheit hatte. Leider nahm der Tod ihn schon im dreissigsten Jahr aus seiner kaum begonnenen Künstlerlaufbahn hinweg [2].

„Die häuslichen Verhältnisse veranlassten den jüngeren Bruder Otto, sich der durch seinen Vater und den Maler Herterich geleiteten Steindruckerei zu widmen. Erst spät konnte er sich daher seinen eigentlichen Fachstudien hingeben. Bei dem älteren G. Hardorff machte er seine ersten Studien. Anregend wirkte auf ihn der Besuch des Freiherrn von Rumohr im väterlichen Hause, der Umgang mit den Malern J. Milde, Chr. Morgenstern, Louis Asher, Oldach und anderen. „Auf der ersten Reise, welche er mit seinem Bruder und Milde im Jahre 1823 durch Holstein und Schleswig machte, lernte er zuerst den wunderbaren Reichtum an Formschönheit und Farbenglanz kennen, welchen die Buchenwälder und Seen, das Meeresgestade und die welligen Hügellinien unserer nördlichen Heimat darbieten, und die ersten grossen Kunstwerke alter Meister, die herrlichen Backsteinbauten Lübecks, die Passion von H. Hemling in der Greveraden-

[1] Otto Speckter, Nekrolog von Heinrich Schleiden. Hamburgischer Korrespondent, Morgenzeitung der Börsenhalle, 17. Mai 1871.

[2] Näheres über ihn in den „Briefen eines deutschen Künstlers aus Italien". Leipzig (Brockhaus) 1846.

kapelle des Doms und das wunderbar vollendete Schnitzwerk von Hans Brugmann in Schleswig übten den dauerndsten Einfluss auf seine Geschmacksrichtung und seine künstlerischen Bestrebungen aus. Erst im späteren Leben bot sich ihm Gelegenheit zu grösseren Reisen nach England, Kopenhagen und Seeland und nach den wichtigsten Kunststätten und Landschaften Deutschlands. Bei dem grossen Brande von 1842 war er einer der tapfersten und unermüdlichsten Bekämpfer des furchtbaren Elementes, dem wir namentlich die Rettung einer Anzahl wertvoller Kunstwerke aus der Petrikirche verdanken. Am rührigsten war er, wo es galt, den Sinn für Kunst zu heben und die Vaterstadt mit Werken der Kunst zu schmücken. Dem Hamburger Künstlerverein hat er viele Jahre als eifrigstes Mitglied angehört und denselben durch seine unverwüstliche Jugendfrische belebt.

„Bei allen öffentlichen Festen, bei Regatten und Wettrennen, dem Schillerfest und der Märzfeier wurde sein Talent mit in Anspruch genommen und die meisten dieser Feste hat er durch sinnreiche Gedenkblätter für die Erinnerung einer späteren Zeit festgehalten. Auch den Turnerkreisen hatte er sich von Jugend auf angeschlossen. Wie ihm in diesen früh die Begeisterung für vaterländische Ideale erwacht war, so ist er denselben treu geblieben bis ans Ende. Wenn auch in den wunderlichen Zeiten, welche wir durchlebt haben, das Urteil oft schwankte und irre ging, sein Herz gehörte dem Vaterlande, der deutschen Kunst, der Herrlichkeit und Kraft, der Einheit und Grösse unseres Volkes; der Morgenröte des lichten Tages, dem wir entgegengeführt werden sollten, hat er mit voller Seele entgegen gejubelt. Mit fester Zuversicht hat er den glücklichen Ausgang erwartet; den vollen Glanz des Tages, die Erfüllung seiner Jugendträume mit klarem Auge zu schauen, ist ihm nicht mehr vergönnt gewesen.

„Von seinen äusseren Lebensverhältnissen sei hier nur noch soviel bemerkt: im Jahre 1834 übernahm er die eigentliche Leitung der Steindruckerei, deren Privilegium freilich inzwischen durch die veränderten Verhältnisse illusorisch geworden war und der ausserdem seit dem Ende der dreissiger Jahre durch die Erfindung der Daguerreotypen und der Photographie die einträglichste Quelle des Erwerbs, die Anfertigung von Porträts, wesentlich geschmälert wurde. Auch war Speckter, ‚der sich auf den Erwerb schlecht als ein Künstler verstand‘, zu allem anderen eher angelegt als zu einem Geschäftsmann. Im Jahre 1852 streifte er die lästigen Fesseln des Geschäftes ab, um sich von nun an einer freieren künstlerischen Thätigkeit zu widmen. Schon vorher, im Jahre 1847, hatte er sich verheiratet. In einem glücklichen, durch einen zahlreichen Kinderkreis gesegneten Familienleben fand er von nun an den Mittelpunkt seiner Wünsche und Hoffnungen, fand in ihm in den letzten schweren Jahren den besten Trost. Während er früher einer fast ungestörten, kräftigen Gesundheit sich erfreute, fing er seit dem Sommer 1862 an zu kränkeln. Sich wiederholende, immer schmerzlicher auftretende Krankheitsanfälle lähmten mehr und mehr seine Thätigkeit und seinen Lebensmut. Im Juli des vorigen Jahres wurde er auf sein letztes Krankenlager geworfen. Sein Tod, der am 29. April d. J. erfolgte, konnte von den Seinen nur als Erlösung von schwerem, hoffnungslosem Leid aufgefasst werden.

„Was Otto Speckters künstlerische Leistungen anlangt, so sind ihrer so viele und gehören dieselben so verschiedenen Richtungen an, dass es nicht leicht ist, ein übersichtliches Bild davon zu geben. Er musste als Mitarbeiter und Leiter der Steindruckerei eben alles machen, was gefordert

wurde; aber auch den geringfügigsten Aufgaben, wie Empfehlungskarten, Speisezetteln u. s. w., suchte er in Form und Erfindung eine künstlerische Bedeutung zu verleihen, wusste sie mit einem Hauche von Poesie, oft des frischesten Humors zu bekleiden. So existieren noch eine Reihe von Neujahrsvisitenkarten von ihm, auf welchen er in reizenden Bildchen sich den Freunden empfiehlt, und welche immer eine heitere oder komische Seite seines häuslichen Lebens vorführen. Seine hauptsächlichste Thätigkeit wurde aber zur Anfertigung von Porträts in Anspruch genommen, deren er viel über tausend auf Stein gezeichnet hat, und welche, in den Familienarchiven aufbewahrt oder begraben, wohl am ehesten der Vergessenheit anheimfallen werden. Doch sind darunter manche Bildnisse von bekannten, für die Vaterstadt bedeutenden Persönlichkeiten, als Perthes, Mettlerkamp, Barthels, Sieveking, Banks, Repsold u. s. w., und diese dürften wohl eher darauf rechnen, der Vergessenheit entrissen zu bleiben. Von den Familienporträts ist das des alten Vaters Speckter von lebensvollster Treue und Wahrheit. Zu grösseren, für die Kunstgeschichte wertvollen Nachbildungen veranlasste schon die erste Reise nach Lübeck im Jahre 1823, infolge deren er im Verein mit seinem Bruder Erwin die Hemlingsche Passion auf Stein zeichnete. Es schlossen sich diesem später ‚Der Einzug Christi‘ von Fr. Overbeck in der Lübecker Marienkirche im Jahre 1833 und ‚Christus am Oelberge‘ (das Original von Overbeck befindet sich im Betsaale des Hamburgischen Krankenhauses) im Jahre 1842 an. Auch die vielbenutzten Weihnachtstransparente und ‚Das Vaterunser‘ sind nach Zeichnungen von Overbeck angefertigt. In dem im Verlage des Rauhen Hauses erschienenen lutherischen Katechismus wurde der Versuch gemacht, gute Holzschnitte, klassischen Meisterwerken nachgebildet, auch in die Hände des Volks zu bringen. Das eigentümlichste Gebiet für sein Talent fand aber Speckter auf dem Felde der Illustrationen. Schon in seinen jüngeren Jahren hatte er Gelegenheit, Werke Hamburgischer Schriftsteller mit landschaftlichen Bildern zu schmücken. So den holsteinischen Touristen von Marsden und dessen Hamburgischen Dampfbootsgefährten im Jahre 1834. Die von Dr. G. Buek herausgegebene topographische Beschreibung von Hamburg enthält äusserst zierliche und charakteristische, in Stein gravierte Stadtansichten des alten Hamburg. Hierher möchten wir auch die Darstellungen rechnen, in welchen die Schulräume des ehemaligen St. Johannisklosters kurz vor ihrem Abbruch Lehrern und Schülern zu einem werten Andenken festgehalten sind, und die 11 Ansichten, durch welche die furchtbaren Ereignisse und Wirkungen des grossen Brandes von 1842 nachkommenden Geschlechtern veranschaulicht werden.

„Am bekanntesten ist Speckter geworden durch die nach ihm genannten Fabeln, über welche der ‚Hamb. Korresp.‘ vom 23. Dezember 1865 ein ausführliches Referat enthält. Die Bilder der ersten Ausgaben (die erste Reihe erschien 1833, die zweite 1837) wurden auf Stein radiert, später aber, nachdem der Verleger durch unverzeihlich schlechte Nachbildungen sich in zahlreichen Auflagen an dem Werke versündigt hatte, durch Holzschnitte ersetzt, welche wenigstens für die Ausgabe des zweiten Teiles von dem Künstler neu auf Holz gezeichnet wurden und einen bedeutenden Fortschritt seiner künstlerischen Ausbildung beurkunden. Gewiss sind die Zeichnungen für die ersten Auflagen, ebensowenig wie die Verse des Superintendenten Hey, keine vollendeten Kunstwerke, und namentlich ist die Darstellung der menschlichen Gestalten noch vielfach hölzern und unschön. Was man aber jedem Blatte anfühlt, ist, dass hier ein reiches

poetisches Leben nach Gestaltung ringt, dass die Natur und das Menschenleben mit dem Auge des Künstlers angeschaut sind und in dieser verklärten Gestalt dem Beschauer sich darbieten. Darin liegt das Geheimnis des ausserordentlichen Erfolges, welchen die Speckterschen Fabeln gehabt haben und sicher noch auf lange Zeit sich erhalten werden.

„An künstlerischem Werte ungleich bedeutender und überhaupt vielleicht das Beste, was Speckter geleistet hat, sind die Illustrationen, welche Klaus Groths ‚Quickborn‘ (Hamburg, bei Perthes-Besser und Maucke, 1856) nicht nur zur Zierde gereichen, sondern mit demselben zu einem wahrhaft künstlerischen Ganzen zusammengewachsen sind. Man vergleiche nur diese Holzschnitte mit dem Besten, was auf diesem so reich angebauten Gebiete in den letzten Jahren erschienen ist; sie werden den Vergleich nicht zu scheuen haben. Mögen andere oft korrekter gezeichnet sein und die sichere Hand des durchgebildeten Künstlers in jedem Striche verraten, aber hier: welch ein Reichtum der Motive und welche Fülle der verschiedenartigsten Stimmungen! Hier ist nicht nur dem liebenswürdigen, hochbegabten Sänger nachempfunden, Speckter selbst hat alle Geheimnisse der Natur und des menschlichen Herzens belauscht und sie im Bilde ergänzend dem Worte des Dichters anzufügen gewusst. Und in wie ungewöhnlichem Masse sind hier die technischen Hülfsmittel des Holzschnittes zu voller künstlerischer Wirkung verwendet! Man vergleiche nur das Moor (S. 7), im engsten Raume den mächtigsten Eindruck der sehnsuchtsvollen Ferne, das Regenbild (S. 23), das ohne Farbe alle Farbentöne der Luftperspektive wiederzugeben scheint, den Abschied vom Heimatsdorf (S. 11), aus welchem uns das kommende Heimweh entgegenklingt, die Frühlingslandschaft mit ihrem Sonnenschein und die kleine Mondscheinlandschaft (S. 324), welche an Lichtwirkung es mit jedem Farbenbilde aufnimmt. Und dann wieder die mächtige Gestalt des ‚Vullmacht‘ und sein Begräbnis (S. 350 u. 51) und die zur Grösse historischer Auffassung sich erhebenden Darstellungen der Schlacht von Hemmingsted und Heinrichs von Zütphen (S. 190 u. 192): dazwischen gaukelt in bunter Abwechselung alle Lust und alle Sehnsucht der Kinderjahre, das muntere Treiben des Volkslebens in Alltagsarbeit und Festfreude, die unheimlichen Schauer, mit denen die Nachtseite der Natur uns schreckt, und wieder der neckische Humor in den komischen Gestalten des Trödeljuden und des ‚Apthekers‘. Es würde zu weit führen, würden wir noch länger dabei verweilen. Nur darauf sei noch hingewiesen, wie sehr der Künstler bei Leistungen dieser Art von dem Holzschneider abhängt. Manche Zeichnungen, wie z. B. ‚Annamedder‘ (S. 5), haben sichtlich durch ungeschickten Schnitt gelitten, die meisten aber sind von Schuseil vortrefflich ausgeführt. Dem Quickborn folgten später die Illustrationen zu Fr. Reuters ‚Hanne Nüte‘, in welchem der Dichter Tierfabel und Dorfgeschichte so reizend verknüpft hat (Wismar und Ludwigslust, 1865). Während Speckter in den Tierbildern es seinem Meister Grandville glücklich abgelauscht hat, die Eigentümlichkeiten des Tieres zur scherzhaften Kehrseite menschlicher Schwachheiten zu machen und uns in ergötzlicher Weise zur Heiterkeit zu stimmen, tritt uns der tragische Ernst der Dichtung mit Allgewalt auf anderen Seiten entgegen, wie denn z. B. in der Szene (S. 123), in welcher die Auffindung des Hammers die Schuld Hanne Nütes zu beweisen scheint und der Jammer des alten Schmieds wohl kaum ohne Bewegung angeschaut werden kann. Im allgemeinen aber ist nicht zu verkennen, dass diese Illustrationen im Vergleich mit dem Quickborn schon eine Abnahme der Kräfte des Künstlers zeigen.

„Ein besonders ansprechendes und mit Liebe von Jugend auf gepflegtes Gebiet für Illustrationen gewährten dann noch die deutschen Volksmärchen. Von der Befähigung Speckters, uns in die phantastische Traumwelt des Märchens einzuführen und uns, wenigstens der Kinderwelt, ihre Wunder glaubhaft erscheinen zu lassen, legen nicht nur die Blätter Zeugnis ab, welche er für die Münchener Bilderbogen gezeichnet hat, sondern auch einige in zahlreichen Blättern ausgeführte Märchen, welche fast ohne Text verständlich sind, und von denen wir nur den ‚gestiefelten Kater‘ (in Stahl radiert 1841, bei Brockhaus, und in englischer Ausgabe 1847, bei John Murray), ‚Brüderchen und Schwesterchen‘ (ebenfalls bei Murray 1847 unter dem Titel ‚The charmed roe‘ erschienen) und die bekannten Zeichnungen zu Andersens Märchen anführen wollen.

„Hierher möchten auch manche der Kunstwerke zu rechnen sein, welche unter dem Namen der ‚Brandbriefe‘ den Dank der Stadt Hamburg für die von Fürsten und Städten in so grossartiger Weise gewährten Unterstützungen nach dem grossen Brande von 1842 aussprechen sollten. Im Verein mit anderen Hamburger Künstlern suchte Speckter nach dem Vorbilde mittelalterlicher Pergamente hier zum erstenmal auch durch die Farbe seinen Zeichnungen ein neues Leben einzuhauchen. An Reichtum und Eigentümlichkeit der Erfindung, an Fähigkeit, auch im kleinsten Raume die grösste Wirkung, den Brand einer ganzen Stadt, zu veranschaulichen, gehören gewiss auch diese Blätter zu den besten ihrer Gattung.

„Erst in späteren Jahren, seit 1844, wandte Speckter sich auch der Oelmalerei zu, in der Hoffnung, sich eine Technik zu erwerben, zu deren Erlangung die früheren Jahre keine Gelegenheit geboten. In sorgfältigen eigenen Studien und durch die Anleitung des ihm befreundeten Bottomley überwand er die ersten Schwierigkeiten. Er hat bis zu seinem Tode über dreissig grössere Oelgemälde gemalt. Die Vorzüge, welche wir an seinen Zeichnungen rühmen konnten, bewährten sich auch hier: geistvolle Auffassung des Gegenstandes, sorgfältiges Studium der Natur und äusserst feine Charakteristik in der Zeichnung; aber die Harmonie der Farben und den wunderbaren Zauber der Lokaltöne in der Natur mit dem Pinsel herauszubringen, das wollte ihm nicht mehr gelingen. Es genüge, hier auf einige der hervorragendsten, den Hamburger Kunstfreunden bekannte Bilder hinzuweisen: Aus dem Tierleben: ein Fuchs, welcher Schwäne im Weiher belauscht; ein verendender Hirsch; eine Katze, welche in der Dachrinne Sperlinge zu erhaschen sucht; ein Storch, der, durch die Lüfte schwebend, der Mutter das Kindlein bringt. An landschaftlichen Bildern: die Viehweide am roten Baum, Motive aus den schwarzen Bergen bei Harburg und von den Elbinseln; die Rahlstedter Kirche, welche letztere er früher schon in einer gelungenen Radierung dargestellt hatte. Von den genreartigen Bildern verdienen das Atelier des Künstlers und ‚die kleinen Spielkameraden‘ besondere Beachtung.“

Die neue Aera in Deutschland zeichnet sich durch grosse Routine der Technik aus in der Malerei wie in allen übrigen Künsten. Leider ist aber damit fast alles gesagt. Es fehlt der Geist und der Idealismus fast gänzlich. Erst im letzten Jahrzehnt hat der deutsche Genius wieder grösseren Aufschwung genommen. Wir wollen darauf nicht des Näheren eingehen, sondern nur beispielsweise Lenbach erwähnen, welcher unter den Malern des Kaisers Wilhelm I. mit glänzendem Beispiel durch grossartige geistvolle Auffassung voranleuchtet.

Deutschland hat stets neue Arbeit, neue Kulturaufgaben vor sich. Will es diese lösen, so bedarf es vor allem der Pflege seines Idealismus, der ihm seit länger als einem Jahrtausend zur Seite gestanden und es zur Grösse geführt hat. Diesen Idealismus zu pflegen und wach zu erhalten ist vor allen Dingen die Kunst berufen und unter den Künsten nicht weniger als die übrigen die Malerei.

Dreiunddreissigster Abschnitt.

Architektur und Plastik.

Wir leben in einer Zeit, von welcher wir leider sagen müssen, dass es ihr zwar an Kunstleistungen keineswegs gebricht, dass aber die Kunst durchaus nicht populär ist, dass nur weniges von ihren Schöpfungen in den Kern des Volkes eindringt, um zu läutern und zu erheben — und das ist doch ihr eigentlicher Zweck. Bramante, Raffael und Palestrina! Was weiss das Volk von ihnen? Unter Millionen wecken sie nur in wenigen den göttlichen Funken. Allen übrigen sind sie unbekannt oder höchstens bekannt als Gegenstände eitler Selbstbefriedigung und gemeiner Sinnenlust. Die Kunst gehört dem Volk zu seiner religiösen Erhebung. Den sogenannten Gebildeten ist sie nur Sport. Der Eingeweihten sind wenige.

„Die Menschen sind nur so lange produktiv (in Poesie und Kunst), als sie noch religiös sind; dann werden sie bloss nachahmend und wiederholend, wie wir vis-à-vis des Altertums, dessen Inventa alle Glaubenssachen waren, von uns aber nur, aus und um Phantasterei, phantastisch nachgeahmt werden [1].“ „Nur das Kunstwerk regt die Betrachtung auf; der historische Fall, wenn er gegenwärtig ist, oder die That, nur Hass und Liebe, Abneigung und Zuneigung, Beifall und Tadel. Erst im Spiegel der Kunst kommen wir zu einer ruhigen Betrachtung und zu einer Nutzanwendung [2].“

Baukunst und Plastik sind zwar nahe verwandt; trotzdem verlangen sie eine getrennte Darstellung. Die Baukunst, als die ältere von beiden, soll hier den Anfang machen. Sie hat es zunächst auf die Beschaffung einer menschlichen Wohnung abgesehen. Der technische Teil derselben ist älter als die Menschheit, denn schon viele Insekten bauen künstliche Häuser, vom Bau der Biber und der Vögel und zahlreicher anderen Wirbeltiere gar nicht zu reden. Anfangs hat die Baukunst nur den Nutzen im Auge gehabt. An Verzierung der Wohnräume haben die Pfahlbauern noch wenig gedacht. Ihr ästhetisches Bedürfnis beschränkte sich auf eine einfache Keramik der Thongefässe. Mit der höheren Entwickelung der Baukunst nahm aber auch die Ornamentik immer höheren Aufschwung, bis ein Zweig derselben als Plastik selbständig wurde.

Die europäische Baukunst zeigt eine stetig fortlaufende Geschichte. Die Uranfänge weisen nach Afrika und Asien. Aus der griechischen Bau-

---

[1] Briefe von Goethe. Von Dr. Fr. W. Riemer. Leipzig 1846. S. 352.

[2] Ebenda S. 333. Vgl. auch: A. Kuhn, Die Idee des Schönen in ihrer Entwickelung bei den Alten bis auf unsere Tage. Berlin 1863.

kunst entstand die römische, deren Hauptfortschritt durch die Kunst des Wölbens bezeichnet wurde. Die römische Architektur war die Mutter der romanischen. Die Gotik soll als germanische Kunst nach älteren Angaben in der Auflehnung gegen romanisches Wesen entstanden sein — eine Annahme, welche schon durch das langsame Hervorwachsen des gotischen Stils aus dem romanischen widerlegt wird. Wäre die Gotik blosse Verneinung der romanischen Baukunst, so würde es keine Uebergänge geben, weit eher würde man die romanischen Bauwerke vernichtet haben. Nach dem Verfall der Gotik kam die Renaissance zur Zeit des Wiedererwachens der Wissenschaften und Künste nach langem Schlaf. Diese that wohl dem Bedürfnis der Menschen nach behaglichen Wohnräumen volles Genüge, aber den höchsten von der Baukunst zu leistenden Aufgaben, namentlich beim Tempelbau, war sie nicht gewachsen. Vom siebenzehnten Jahrhundert bis fast um die Mitte des neunzehnten trat ein gänzlicher Verfall ein. Wie die Zopfzeit als eine Zeit der grössten Flachheit und Nüchternheit des religiösen und wissenschaftlichen Lebens bezeichnet werden muss, so muss man sie in der Kunst als Aera der Abgeschmacktheit und des verdorbenen Geschmacks betrachten. Dass auch die Jetztzeit noch keineswegs auf allen Kunstgebieten einen wirklich hohen Aufschwung genommen hat, zeigt sich deutlich genug darin, dass es immer noch Kreise gibt, welche dem Rokoko huldigen.

Schon während der ersten Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts sah man ein, dass es mit abgeschmackter Art zu bauen nicht weiter fortgehen könne. Aber woher Neues nehmen? Zur Schöpfung eines ganz neuen Baustils war die Zeit nicht angethan. Dazu gehören ganz neue religiöse und ethische Anschauungen, an denen es gänzlich gebricht. Man sehnte sich also nach dem Alten zurück und dazu lag zuerst die Gotik am nächsten. Da lagen noch Riesenbauwerke unvollendet, wie der Kölner Dom, dessen Fortbau auf Betreiben der Gebrüder Boisserée durch Munifizenz des deutschen Volkes und seiner Fürsten wieder aufgenommen wurde. Diese grosse Arbeit fand natürlicherweise Nachahmung. Es begann bald eine Restaurationswut, welche sich auf unzählige gotische, aber bald auch auf romanische Bauwerke erstreckte. Bald aber schuf man auch neue gotische und romanische Tempel. Anfangs beschränkte sich die Anwendung dieser alten Baustile auf kirchliche Gebäude. Später, namentlich seit den vierziger Jahren, wurden auch Wohnhäuser im gotischen, seltener im romanischen Stil erbaut. Man beging aber dabei oft den grossen Fehler, dass man die Gotik modernisierte, statt sich einfach an antike Muster zu halten. Man wendete auch bei kleineren monumentalen Bauten, Brunnen, Denkmälern u. dgl. häufig die Gotik an.

Beispielsweise erwähne ich die Wiederherstellung des fünfschiffigen gotischen Domes zu Xanten, sowie des Kaiserdoms zu Speier. Unter den weltlichen romanischen Bauten ist vor allem der Wiederherstellung der Wartburg zu gedenken. In Hamburg waren beim grossen Brand im Jahre 1842 zwei der grossen Kirchen abgebrannt. Die Petrikirche stellte man wieder her im Sinne der Zeit ihrer Erbauung um die Mitte des vierzehnten Jahrhunderts. Die Nikolaikirche gehörte der Zopfzeit an, und man setzte an ihre Stelle einen Prachtbau in englischer Gotik. In Wien wurde zu Ende der fünfziger Jahre der Stephansdom wieder hergestellt und die prachtvolle Votivkirche neu erbaut. Einem ganz anderen Geschmack huldigte König Ludwig I. von Bayern, indem er München und andere Städte seines Landes mit herrlichen Gebäuden im altgriechischen Stil schmückte.

Dass die technischen Bauten, Eisenbahnen, Tunnel, Brücken u. dgl. unter dem direkten Einfluss der Naturwissenschaften einen ganz ungeahnten Aufschwung genommen haben, von der Erbauung der grossen Eisenbahnbrücke zu Köln bis zu derjenigen der neuen Elbbrücke in Hamburg, von der Zeit des Themsetunnels bis zur Durchbohrung des Gotthard, von der Anlegung der ersten Dampfschiffbrücke in Hamburg bis zur Erbauung des Zollanschlusshafens daselbst, dem ein grosses Stadtviertel zum Opfer fallen musste — das bedarf keiner besonderen Erwähnung.

Auch die orientalische Baukunst fand immer noch hier und da neuen Boden. So wurde im Jahre 1861 ein prächtiger Synagogenbau in Stuttgart vollendet und am 3. Mai eingeweiht. Dagegen erscheinen die Versuche, orientalische Baustile auch bei Privatbauten einzuführen, in den meisten Fällen verfehlt.

Im ganzen genommen kann man wohl behaupten, dass die Zerfahrenheit und Zersplitterung in der Baukunst in neuerer Zeit ihren Grund hauptsächlich der langen Herrschaft des Romanismus verdankt, welcher die Fortentwickelung der gotischen Baukunst verhinderte und dadurch die Renaissance heraufbeschwor. Die Gotik darf man doch als Eigentum der germanischen Volksstämme betrachten. Ihre Eigentümlichkeit verdankt sie dem deutschen Walde, das zeigt sich besonders auch da, wo die Gotik in Verzierungen im einzelnen ausgeführt auftritt, so z. B. nach Heideloffs Ornamentik des Mittelalters, Heft 3, Taf. 7: der Taufstein der Marienkirke zu Reutlingen; Heft 3, Taf. 8: das Tabernakel an der Dominikaner-Frauenkirche zu Offenhausen; Heft 4, Taf. 7c: der Betstuhl des Grafen Eberhard in der Probsteikirche St. Amandus in Urach; Heft 5, Taf. 6a: auf der Gottesackerkirche in Merseburg eingemauert, aus dem dreizehnten Jahrhundert; Heft 6, Taf. 4a: ein besonders schönes Kapitäl aus der Ruine Hohen-Urach; Heft 16, Taf. 5b: eine Verzierung vom Tabernakel in der Spitalkirche zu Esslingen aus dem Jahre 1470 [1]. Leider aber muss man weit mehr als dem Römertum dem Protestantismus und besonders dem Calvinismus die Schuld geben, dass die Gotik in Verfall geriet. So berichtet Waagen [2]: „Es kam hier (in Basel) am Aschermittwoch des Jahres 1529 zu einem förmlichen Bildersturm, wobei die meisten Kirchen durch die Bürger von den Kunstdenkmälern geleert und, was davon der Flamme zugänglich war, auf zwölf Haufen verbrannt wurde.“ Wie gründlich diese Zerstörung gewesen, lernen wir am besten aus einem Briefe, den Erasmus von Rotterdam am 12. Mai 1529 an Wilibald Pirkhaimer schrieb und worin es heisst: „Von Werken der Bildhauerei ist nichts übrig geblieben, weder in den Kirchen, noch in den Vorhallen, noch in den Thüren, noch in den Klöstern. Von Werken der Malerei sind die auf der Mauer überweisst, die verbrennlichen zu einem Scheiterhaufen zusammengeführt, die übrigen in kleine Stücke zerhauen worden. Weder der Geldwert noch der Kunstwert konnte irgend ein Werk vor dem Verderben schützen [3].“

---

[1] Leider haben in der Esslinger Kirche, wie an so unzähligen Orten, die calvinistischen Bestien gewütet.

[2] G. F. Waagen, Kunstwerke und Künstler in Deutschland. Bd. II. 1845. S. 264.

[3] Im lateinischen Original lautet diese Stelle: „Statuarum nihil relictum est, nec in templis, nec in vestibulis, nec in porticibus, nec in monasteriis. Quicquid erat pictarum imaginum, calcea incrustura oblitum est; quod erat capax ionis, in rogum conjuncta est, quod secus frustulatim comminutum. Nec pretium nec ars impetravit, ut cuiquam omnino parceretur.“ Vgl. J. v. Egle, Die ehemalige freie Reichsstadt Ulm.

Aus dieser Barbarei, mit welcher das Zeitalter der Reformation uns beschenkte, ist dauernder Verlust der ästhetischen Bildung über uns gekommen. Namentlich bis zur grossen Erhebung Deutschlands zeigte sich die gröbste Roheit oft in den höchsten Kreisen der Gesellschaft. Im Mai 1865 standen nach Schleidens Erzählung einige dem Aeusseren nach vornehme und den gebildeten Klassen angehörende Besucher der Dresdener Gemäldegallerie vor den beiden Spielern, und einer von jenen sogenannten Gebildeten rief aus: „Ah, das ist gewiss die berühmte Nacht von Correggio; es ist ja ganz dunkel.“ Ein junges sogenanntes gebildetes Mädchen sitzt eine Stunde lang vor der sixtinischen Madonna und geht fort mit den Worten: „Ich bin durchaus nicht befriedigt; es ist ja gar nichts Ideales darin.“ Die Erziehung zum Kunstgefühl ist eine gänzlich vernachlässigte Seite der Ausbildung unserer Jugend. Höchstens wird etwas geliebhabert in Musik, Zeichnen, schöner Litteratur, aber, so wie es getrieben wird, hat es denselben Einfluss auf das wahre Kunstgefühl wie das jugendliche Herumliebeln auf das Herz: es wird blasiert und endlich geradezu unfähig zu wahrer Liebe. Der Mann jedoch, welcher keine Kunst ausübt, aber das volle, reine Gefühl, den klaren, gesunden Enthusiasmus für alles wahrhaft Schöne und Grosse sich bewahrt oder erworben hat, ist weit gebildeter als all der dilettierende Pöbel.

Während der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts zeigte sich auch unter den Künstlern selbst, besonders gerade in der Baukunst, vielfach Unklarheit. Solchen Eindruck macht z. B. Wilhelm Stier[6]. Das ist keine klare, gesunde Künstlernatur; nirgends gewahrt man scharfe Linien und reine Umrisse. Man erhält kein Bild und hat nach dem Lesen nichts Reales in der Erinnerung. Das meiste besteht aus einem Schwall überschwenglicher Phrasen und subjektiver Sentimentalität. Nicht viel besser sind die sogenannten Künstlernovellen, namentlich z. B. die Briefe von Buonacorsi. welche nur leere Schwärmereien über die Loggien enthalten. Nach Form und Inhalt findet man nirgends wahre novellistische Behandlung. Dabei zeigt sich in realen Dingen nicht selten die gröbste Unwissenheit. So z. B. schildert Stier die Ebbe und Flut in der Adria und preist die saftigen Früchte der Agave.

Kehren wir zur Betrachtung der Bauunternehmungen unserer Zeit zurück, so sehen wir da, wo etwas wirklich Schönes und Grosses geschaffen wird, eine Sammlung aller möglichen Stile; so z. B. in München unter Ludwig I. und seinen Nachfolgern, in Preussen unter Friedrich Wilhelm IV., welcher selbst ein sachverständiger Architekt war. In Sanssouci wurde durch ihn 1865 das schöne im florentinischen Stil erbaute Orangeriegebäude vollendet, welches ausser der von Friedrich II. begründeten Orangerie auch die herrliche Sammlung von Kopieen Raffaelscher Gemälde aufnahm und während des Sommers dem Seidenbau gewidmet war.

Stuttgart erhielt zu Ende der sechziger Jahre in der evangelischen Johanneskirche durch Leins einen Prachtbau im Stil der reichsten französischen Gotik. In dem kriegerischen Jahr 1866 wurde der Grundstein gelegt. In den Jahren 1872 bis 1879 erbaute Egle in einfacher, edler Gotik früherer Epoche die katholische Marienkirche. Leins ist ein höchst genialer und merkwürdig vielseitiger Mensch, welchem Stuttgart seine

---

Stuttgart (Ebner & Seubert) 1867. A. A. Z. 1868, v. 27., 28. Aug., Beil., S. 3646, 3663. Besprechung von A. F. Rio, De l'Art Chrétien.

[6] Wilhelm Stier, Hesperische Blätter. Nachgelassene Schriften. Berlin 1857.

schönsten Bauwerke verdankt; so namentlich ausser der Johanneskirche den ionisch-korinthischen Königsbau (1857 bis 1860), den Festsaal der Liederhalle (1875). Leins ist auch ein sehr begabter Bildhauer, wie die Genien der württembergischen Flüsse an den Springbrunnen des Schlossplatzes beweisen. Auch das Haus des Prinzen Weimar macht einen hübschen Eindruck. Stuttgart enthält überhaupt im kleineren, wie München im grösseren Massstab eine ganze Sammlung verschiedener Baustile. Das neue Schloss (1746 bis 1807) vertritt die französische Renaissance, während das alte Schloss, welches zuletzt 1553 bis 1570 umgebaut wurde, die Gestalt einer mittelalterlichen Burg bewahrt hat. Ein unbegreiflicher Vandalismus hat das 1580 bis 1593 erbaute neue Lusthaus des Herzogs Ludwig zerstört, und ebenso seltsam ist die Vernichtung der Ahnenburg auf dem Rothenberg. Die Villa Rosenstein lässt erkennen, was Salucci im Jahre 1824 unter Antike verstand, und die Wilhelma von Zanth (1842 bis 1851) ist ein Prachtwerk orientalischer Baukunst. Die Villa Berg liefert den Beweis, dass Leins (1845) auch für die Renaissance vollkommenes Verständnis besitzt. Italienische Renaissance vertritt der schöne Bahnhof und das Polytechnikum von Egle (1865) und Tritschler (1879). Die Garnisonskirche von Dollinger ist ein romanischer Backsteinbau.

In Berlin hat sich nach dem grossen Kriege der Geschmack nach und nach mehr geläutert und sich von unnützem Flitterstaat in der Ornamentik freigemacht, das zeigt z. B. der schöne Fassadenbau des Pringsheimschen Hauses in der Wilhelmstrasse, erbaut von Ebe und Benda, auch das Tiele-Winklersche Haus in der Regentenstrasse.

Dass die Kunst Dienerin der Religion des Herzens ist, tritt nirgends so klar hervor wie in der Plastik. Ein persischer Kommentator, Sururi, macht folgende Bemerkung: „Die Schönheit des Weibes ist ein Strahl Gottes und nicht der Geliebten. Der Mystiker erblickt das Angesicht der göttlichen Schönheit auf der Schaubühne jeder einzelnen Kreatur und liebt, weil er in der Schönheit die Offenbarung der Herrlichkeiten des göttlichen Namens sieht."

Der Verlauf, welchen die plastische Kunst während unseres Jahrhunderts genommen hat, zeigt im ganzen die nämliche Kurve wie bei den übrigen Künsten. Die wirklich grossen Meister suchten das Höchste durch möglichst eingehendes Naturstudium zu erreichen und näherten sich auf diese Weise am meisten der Antike.

Der erste Bildhauer seiner Zeit, Thorwaldsen, erreichte dieses Ziel im höchsten Grade[1]. Es ist kaum nötig, auf seine Werke einzugehen, denn sie reden zu uns allerorten in zahlreichen Nachbildungen. Wie hoch er von seinen Zeitgenossen verehrt wurde, dafür legen Thatsachen aus seinem Leben Zeugnis ab. In Rom hatte die Akademie der schönen Künste ihn, den Protestanten, zum Präsidenten erwählt. Da der Präsident der Akademie bei gewissen feierlichen Gelegenheiten offiziell dem katholischen Gottesdienst beiwohnen musste, so fragte man vorher beim Papst Leo XII. an. Der Papst gab die Frage zurück: „Ist es einem Zweifel unterworfen, dass er der erste Bildhauer ist, welchen wir zur Zeit in Rom haben?" Die Akademiker antworteten: „Die Thatsache ist unbestreitbar", worauf

[1] Thorwaldsen, Sa vie et son oeuvre, par E. Plon. Paris 1867. Thorwaldsen. Sein Leben und seine Werke von Eugène Plon. Aus dem Französischen nach der zweiten Auflage ins Deutsche übersetzt von Max Münster. Wien 1875. Vgl. A. A. Z., 3. Aug. 1867, Beilage.

der Papst erwiderte: „Die Wahl kann folglich ebenfalls nicht zweifelhaft sein, und er muss zum Präsidenten ernannt werden. Nur wird es Augenblicke geben, wo er dafür sorgen muss, dass er unpässlich ist.“ Trotz äusseren Glanzes war Thorwaldsen innerlich nicht immer befriedigt, woran zum Teil wohl eine Liebschaft mit der schönen, Thorwaldsen aber geistig nicht ebenbürtigen Anna Maria Magnani die Schuld trug. Später hatte er ein Liebesverhältnis mit einer Miss Mackenzie. Noch später liebte er Fräulein Fanny Caspers, eine Jugendfreundin von Luise Seidler; und zwar scheint Fanny seine einzige echte Liebe von dauerndem Wert gewesen zu sein. Aber Anna Marias eifersüchtige Wut griff zerstörend in sein Lebensglück ein.

Nächst Thorwaldsen müssen wir auch Canova nicht unerwähnt lassen, wenn er auch den hohen Grad von Klassizität nicht erreicht wie jener. Man betrachte nur die Hebe in Berlin, namentlich die Wolke unter ihr, welche Panofka in seinen Universitätsvorträgen zu fast bedenklichen Aeusserungen veranlasste.

Unter unseren deutschen Bildhauern gehört Chr. Rauch zu denjenigen, welche der Antike am nächsten kommen. Unter seinen Schülern ist Fr. Drake einer der bedeutendsten, dessen Kurfürst Johann Friedrich der Standhafte, porträtähnlich und doch idealistisch aufgefasst, am 15. August 1858 in Jena aufgestellt wurde.

Rietschel lieferte für Weimar die schöne Schiller-Goethegruppe, zugleich höchst porträtähnlich, durch den Kranz halb allegorisch und idealistisch.

In Stuttgart war Hofer beschäftigt. Von seinen Werken erwähnen wir das Reiterstandbild des Herzogs Eberhard im Bart im Hof des alten Residenzschlosses und die Hylasgruppe in den königlichen Anlagen.

Im Jahre 1859 trat in Berlin ein junges aufstrebendes Talent hervor, welches sich später zu ungewöhnlicher Grösse erheben sollte, nämlich Reinh. Begas mit seiner schönen Gruppe: Pan, die verlassene Psyche tröstend.

In München wirkte Brugger unter denen, welche Idealismus und Realismus zu versöhnen wissen. Das zeigt seine Statue von Schwanthaler, dem Hellenen und Romantiker, welcher in München wirkte. Neben seinem Standbild steht ein kleiner Abguss seiner Bavaria. Von Brugger rühren auch die Statuen Peter Vischers und Michel Angelos an der Glyptothek her, nämlich die Modelle, welche Mosson in Marmor ausführte.

Kiss in Berlin zeigte sich als vollendeter, naturwahrer Darsteller von Tiergruppen, Reiterszenen u. dgl., so z. B. in der Amazonengruppe vor dem Museum, in den Pferdegruppen für das Portal der Garde du Corps-Kaserne.

Schon die herrlichen Gruppen auf der Treppe der Brühlschen Terrasse stellen Schilling unter die ersten Künstler der neueren Zeit. Der Dresdener Donndorf trat sogleich mit einem Meisterstück hervor in der Reiterstatue des Grossherzogs Karl August zu Weimar.

Auf der Pariser Ausstellung des Jahres 1867 war Deutschland schwach, aber nur durch gute Werke vertreten. An den Italienern und Franzosen wird getadelt, dass sie die Anmerkung der Alten vergessen haben, Praxiteles habe den Grazien die Keuschheit zum Gewande gegeben, als er sie ganz nackt bildete. Doch lebt neben virtuosenhaftem Realismus auch bei den Franzosen noch der Sinn für idealistische und geistvolle Auffassung, wie z. B. die fünf Büsten Napoleons I. von Guillaume zeigen.

Es ist hier am Platz, auch der technischen Fortschritte der Bildhauer-

kunst unter dem Einfluss der Naturwissenschaften kurz zu gedenken. Zu den bedeutsamsten Errungenschaften gehören die Galvanoplastik und die Erzgiesserei. Die erstgenannte ist eine Erfindung unseres Jahrhunderts: die Giesserei aber ist eine alte Kunst, welche in Deutschland fast gänzlich verloren gegangen war. Wollte man Monumente in Erz ausführen lassen, so musste man sich nach Paris, Mailand oder Neapel wenden. Die Reiterstatue Friedrichs V. in Kopenhagen kostete 2800000 Fr., und der Giesser Saly erhielt nach ihrer Vollendung eine lebenslängliche Pension von 4400 Fr. Für die Reiterstatue Peters des Grossen in St. Petersburg erhielt Falconet 375000 Fr. Es war eine bittere Ironie des Schicksals, dass man für den Guss der Blücherstatue die Franzosen Lequire und Coné musste nach Berlin kommen lassen, welche 3200 Thaler und lebenslängliche Pensionen erhielten. Im Jahre 1824 liess der König Max I. von Bayern den Medailleur J. B. Stieglmayr zum Erzgiesser Righetti in Neapel reisen, um bei demselben Studien zu machen. Dann erbaute Leo v. Klenze in München die kleine Giesserei, an welcher Stieglmayr als Hofbauinspektor mit 1200 fl. Gehalt zum Vorstand ernannt wurde. In dem Neapolitaner Giuseppe Marino wurde ihm ein tüchtiger Hülfsarbeiter an die Seite gestellt. Den Betrieb der Erzgiesserei musste er auf eigene Rechnung übernehmen, alle Versuche auf eigene Kosten anstellen und Zöglinge heranbilden.

Im Jahre 1827 wurde der königlichen Erzgiesserei vom Magistrat zu München die Ausführung des Denkmals des Königs Maximilian I. übertragen.

Am 2. März 1844 starb Stieglmayr, und Ludwig I. machte die Giesserei zur Staatsanstalt. Als Vorstand wurde Ferdinand Miller, der Neffe und Schüler Stieglmayrs, angestellt, mit dem Rang eines Akademieprofessors, einer Besoldung von 900 fl. und den Verpflichtungen seines Vorgängers.

In Berlin machte man zweimal vergeblich den Versuch, mit Hülfe von Pariser Lehrern eine Erzgiesserei zu begründen. Erst Rauchs Einrichtung einer solchen in der alten Münze hatte Bestand. Rauch hatte die Münchener Giesserei als Muster zu Grunde gelegt. Ebenso verfuhr man in Wien, indem man die alte Kanonengiesserei in eine k. k. Erzgiesserei verwandelte und von München den Erzgiesser Fernkorn als Direktor berief.

In Paris befand sich in der Rivolistrasse eine königliche Erzgiesserei, wo jedem Erzgiesser die unentgeltliche Benutzung freistand. Nach deren Abbruch gibt es in Paris nur noch Privatgiessereien, welche mit München nicht konkurrieren können. Soyer, der berühmteste Pariser Erzgiesser, starb in gänzlicher Verarmung [1].

Die plastischen Werke unseres Volkes gipfeln seit dem grossen Kriege begreiflicherweise in der Verherrlichung der neuen Aera. Wir machen aus der grossen Zahl teils schöner und erhabener, teils auch nur mässig wertvoller Bildwerke gewissermassen als Gipfelpunkt idealistischer Bildnerei das Schillingsche Niederwalddenkmal namhaft. Auch Schapers Bismarck darf nicht unerwähnt bleiben, ein Erzbild, welches am 1. April 1879 in Köln eingeweiht wurde.

---

[1] Vgl. A. A. Z., 1868, v. 2. Mai. Nr. 123, Beilage, S. 1873, 1874. Die Königl. Erzgiesserei in München und der Beschluss der Kammer der Abgeordneten Bayerns vom 17. April.

Vierunddreissigster Abschnitt.

Mimische Künste.

Zu den mimischen Künsten gehört die Tanzkunst und die eigentliche Mimik, insbesondere das Theater. Von einem grossen Einfluss der Fortschritte der Naturwissenschaften lässt sich, im Grunde genommen, kaum berichten. Die eigentliche Tanzkunst beschränkt sich leider immer mehr auf öffentliche Schaustellungen, sogenannte Ballette, und virtuosenhafte Leistungen einzelner Tanzkünstler und Tanzkünstlerinnen. Leider sind solche Leistungen nicht immer Muster von Naturwahrheit und Natürlichkeit, was sie doch unbedingt sein müssten, wenn sie bildend auf das Volk einwirken sollen. Das blosse Virtuosentum ist überhaupt hier wie in allen Künsten vom Uebel. Es erzieht ein von Dünkel und Blasiertheit eingenommenes Kunstliebhabertum und stört das wahre Kunstverständnis.

Ganz etwas anderes ist es mit dem Ballett und der Pantomimik. Solche Darstellung kann ungemein bildend und anregend auf die Zuschauer einwirken, wenn sie von Grazie und Naturwahrheit geleitet wird. Aber wie ungemein selten ist das der Fall. Leider wird auf die äussere Ausstattung und auf die Sinnlichkeit und Lüsternheit herausfordernde Darstellung bei weitem das Hauptgewicht gelegt. Man kann ohne Uebertreibung behaupten, dass von allen Menschen, selbst in den grössten Theatern der grössten Städte, welche das Ballett besuchen, kaum der tausendste Teil eine Ahnung vom Zweck desselben hat. Es ist eben Sport und — Tingeltangel.

Der gesellige Tanz hat nur hier und da als Nationaltanz der einfacheren Volksschichten noch einige Bedeutung für das sittliche und ästhetische Volksleben. In den sogenannten gebildeten Kreisen hat der Tanz eine derartige Bedeutung längst nicht mehr. An die Stelle der Menuette und der Kontretänze sind die Rundtänze getreten und behaupten eigensinnig ihre Herrschaft, und ein Tänzer thut sich schon etwas darauf zu gute, wenn er den Walzerschritt kunstgerecht herausbringt, wenn er seine Dame abwechselnd rechts und links, vorwärts und rückwärts führen kann. Zur Schande der sogenannten Gebildeten muss man es sagen, dass es jetzt zum guten Ton gehört, die Française nur ungefähr richtig abzuschreiten, statt zu tanzen. Wenn einmal ein Jüngerer sich die Mühe macht, die Française mit einiger Grazie zu tanzen, so bemerkt die Masse der Blasierten sofort: „Man sieht, ihm klebt noch die Tanzstunde an.“

Aus dem Gesagten geht hervor, dass leider der Tanz für unser gesamtes Volksleben fast bedeutungslos geworden ist. Heben kann er sich nur dadurch, dass er sich, wie das bei dem Menuett und bei den Kontretänzen, auch bei dem Viertanz (Quadrille) schon einigermassen der Fall ist, so eng wie möglich mit der Pantomime verbindet. Der Tanz muss ein Teil des Turnunterrichts sein, wie ich das bereits in einem früheren Abschnitt hervorgehoben habe, auf welchen ich hier für weitere Ausführungen verweisen muss. Dass der Vorsteher einer gymnastischen Anstalt gründliche künstlerisch-ästhetische und anatomisch-physiologische Vorbildung besitzen muss, ist demnach selbstverständlich.

Soll unser Volksleben wieder durch öffentliche Spiele gehoben werden, so ist die allgemeine gymnastisch-ästhetische Ausbildung eine durchaus unerlässliche Vorbedingung.

Was nun das Theater anlangt, so ist leider auch hier der Sport im ganzen genommen die Hauptsache, die wahre Kunst meist Nebensache. Es sollen nur sogenannte Kassenstücke geschrieben und aufgeführt werden. Der Einfluss eines Lessing und eines Goethe ist leider vorübergehend gewesen, und wo einmal ein tüchtiger Dramaturg wie Heinrich Laube auftritt, da hat er mit unüberwindlichen Widerständen zu kämpfen. Das gilt im grossen wie im einzelnen. Der geniale Schauspieler erliegt nur allzuoft der Versuchung des Virtuosentums. Er gibt ein Solo ohne Verbindung mit dem Gesamtspiel, d. h. er verdirbt den ganzen harmonischen Eindruck des Kunstwerks, um für sein Brüllen beklatscht zu werden.

Der wahrhaft grosse Künstler wird stets die Naturwahrheit suchen, und gerade da zeigt er seine volle Grösse, wo ihm mittelmässige Kräfte als Mitwirkende zur Seite stehen. Solche Künstler sind freilich sehr selten. Sollen wir aber wählen, so ist uns ein einfaches, strebsames, nach Naturwahrheit strebendes Darstellertalent, wie Berndal, lieber als ein grosses, über alles Natürliche sich hinwegsetzendes Kraftgenie.

Aber es gibt wahrhaft grosse Mimen, deren Spiel auf sorgfältigstem Naturstudium beruht und die niemals der Versuchung erliegen, den Beifall durch Uebertreibung herauszufordern. Ein solches Genie war Ludwig Devrient.

Ludwig Devrient wurde am 14. Dezember 1784 als der jüngste Sohn des aus Prenzlau gebürtigen und in Berlin als Kaufmann etablierten Philipp Devrient (holländisch eigentlich Devrint) in der Brüderstrasse Nr. 19 geboren. Leider kostete seine Geburt der Mutter, einer geborenen Anna Marie Wall, die Gesundheit, so dass sie den Gesellschaften, in denen sie früher durch Bildung und Schönheit geglänzt, entsagen musste. Mit diesem Verlust, den das Kind unwissentlich der Mutter gebracht, hatte es sich ihre und des Vaters Liebe, der durch die Krankheit seiner Frau verbittert war, entzogen. So war der Knabe, den ein lebhafter Geist beseelte, meist der Dienerschaft überlassen, ohne Liebe allein. Auch in der Schule, mit ihren damals pedantischen Formen, fand sein Geist keine Nahrung, dagegen zogen ihn die Predigten an, und nicht selten versuchte er im Tiergarten, den er oft allein durchstreifte, den Geistlichen in Wort und Geberde nachzuahmen. Durch diese Exerzitien, wie durch seiner Gespielen Zureden kam er auf den Gedanken, dass er zum Kanzelredner geboren sei und nun ernsthaftere Anstrengungen als bisher in der Schule machen müsse. Um diese Zeit wurde ihm auch öfter der Genuss des Theaterbesuches, wo ihn Iffland, Fleck entzückten und begeisterten, und trug besonders ersterer dazu bei, den Entschluss, zur Bühne zu gehen, zu reifen. Wie dieser Entschluss zur Ausführung gekommen, darüber liegt leider nichts Bestimmtes vor, da sich Rellstab, Funck, Smidt in ihren Angaben widersprechen. Nach der einen Ansicht entzog sich Devrient dem Schulzwange durch die Flucht, um von Charlottenburg oder Potsdam durch einen Freund des Vaters wieder heimgebracht und zu einem Posamentier in letzterer Stadt als Lehrling untergebracht zu werden, von wo er dann zum Theater gegangen sei. Funck und besonders ein von diesem citierter Jugendfreund Devrients, der ehemalige Bassist Frank, wissen hiervon nichts und behaupten auch, dass Devrient bei seinem Vater die Handlung erlernt habe, dann in Geschäften nach Russland gesandt sei und erst nach der

Rückkehr von hier sich dem Theater zugewandt habe. Letztere Nachricht scheint die authentische.

Im Frühling 1804 finden wir Devrient, der sich nun Herzberg nannte, in Gera wieder, wo er bei der Gesellschaft des Direktors Lange (eigentlich Bode genannt) durch die Empfehlung seines Landsmannes, des Schauspielers Julius Weidner, der auch sein Lehrer wurde, Eingang gefunden hatte. Der Bote Isabellens in der „Braut von Messina“ war seine erste Rolle, in der er vor dem Publikum debütierte. Er sprach die Verse leidlich, aber kaum hörbar — aber zwei Beine und einen Arm hatte er offenbar zuviel. Nach beendeter Vorstellung war er mutlos und wollte den kaum ergriffenen Beruf aufgeben, und nur mit Mühe gelang es, ihm Mut einzusprechen. Schnell folgte nun Rolle auf Rolle, und es gelang ihm schon am 1. Juni, mit dem Grafen Schmetterling in der „Jagd“ den ersten öffentlichen Beifall zu erwerben. Viel hatte Devrient in diesen Jahren zu ertragen, die Gage war kärglich, oft wurde sie im tollen Uebermut mit den Genossen verzecht, oft aber auch in der ihm angeborenen Gutmütigkeit, die Devrient nie verlassen, mit ärmeren Kollegen geteilt; viel Kummer machte ihm der Kollegen Missgunst, die, den Flug des Genius nicht begreifend, ihm allerlei Intriguen in den Weg legten, die jedoch die Kindlichkeit seines Herzens nicht zu trüben vermochten. 1805 erhielt er festes Engagement am Dessauer Hoftheater mit einer wöchentlichen Gage von sechs Thalern. Hier verlebte er seine Studien-, seine glücklichsten Jahre. Shakespeare wurde hier mit Eifer erlernt; die wunderbaren Gebilde des ihm geistesverwandten Dichters waren sein Trost, seine Stärkung, wenn immer und immer wieder Zweifel an die Wahrhaftigkeit seiner Kunst ihn beschlichen. Die obenerwähnten Freunde Funck (C. F. Kunz) und Frank waren ihm treue Gefährten, und des ersteren Urteil, seinem Einfluss verdanken wir es, dass Ludwig Devrient der Kunst erhalten blieb. Sein Vater hatte ihm nämlich Verzeihung und Bezahlung einiger damals gemachten Schulden angekündigt, wenn er die Bühne verlassen wolle. Das kindliche Herz war dadurch in heftigen Kampf gekommen mit dem Genius der Kunst, und der Sieg wollte sich zu keiner Entscheidung neigen, bis es Funcks Einfluss gelang, diese von der Darstellung des Kanzlers Flessel in den „Mündeln“ abhängig zu machen. Nach dieser entschied sich Devrient für die Kunst, und wahrscheinlich ist es, dass er auch jetzt den Namen Herzberg ablegte. Die Dessauer Gesellschaft gastierte öfter in Leipzig, und waren diese Reisen allerdings geeignet, Devrients Anschauungen zu erweitern, leider aber auch boten sie ihm öfter Gelegenheit, als es in Dessau der Fall war, sich dem Weingenuss hinzugeben, der nicht nur seine Kasse — seine Gage betrug jetzt wöchentlich zehn Thaler —, sondern auch seine Gesundheit bedeutend schwächte. Um ihn aus diesem ungeordneten Leben herauszureissen, rieten die Freunde zur Heirat mit Margarete Neffe, des herzoglichen Konzertmeisters Tochter, die bei ihren vortrefflichen Charaktereigenschaften wohl geeignet war, wohlthätigen Einfluss auf den Künstler zu üben. Leider störte der Tod beim ersten Wochenbett das kurze Glück, und Devrient überliess sich von neuem dem übermässigen Genuss des Weins. 1809 verliess er heimlich Leipzig, wo die Gesellschaft gastierte, mit einer Schuldenlast von 900 Thaler, um sich nach Breslau zu wenden. Nach einem missglückten Versuche dieser Flucht wiederholte er ihn und erreichte im März Breslau, wo ihn das Publikum als „Franz Moor“ mit ungeheurem Beifall aufnahm. Nennt man sein Engagement bei Bode die Wanderjahre, den Aufenthalt in Dessau die Studienjahre, so verdient das

Breslauer Engagement mit Recht seine Meisterjahre genannt zu werden, da die noch ungebrochene Kraft ihm das Höchste, was je ein dramatischer Künstler leisten wird, je einer geleistet hat, zu leisten erlaubte. Von allen Seiten wurde ihm die aufrichtigste Verehrung entgegengebracht, und Karl v. Holtei, damals noch Knabe, schildert den gewaltigen Eindruck, den seine Darstellungen, besonders des „Lear", auf die Hörer gemacht. In Breslau waren die besten Rollen der Tragödie wie der Komödie sein und gestatteten ihm, sein reiches Talent im vollsten Masse zu entfalten. Die Mussestunden wurden im geselligen Verkehr geistreicher Männer, wie Karl Schall, Lewald, Dr. Sessa, Heinrich Eduard Anschütz und des kunstsinnigen Professors Rhode verlebt, wobei sich Devrient aber immer mehr und mehr dem aufregenden Genuss nicht nur des Weins, sondern auch anderer Spirituosen überliess. Eine zweite Ehe, zu der er in Breslau mit Fräulein Schaffner schritt, vermochte nicht mehr den wohlthätigen Einfluss, wie die erste, auf ihn zu üben. Zwei Urteile Lewalds über den Menschen wie über den Künstler Devrient seien hier angeführt. Das erste: Devrient war, wie jeder andere Mensch, als Kind geboren: was aber nicht jedem Menschen zu begegnen pflegt: er war ein Kind bis zu seinem Tode geblieben. Das andere: Wer es auch versuchen wollte, eine Charakteristik von Devrients Kunst zu entwerfen, er wird uns nie den das innerste Herz bewegenden Schrei Lorenz Kindleins — die Fisteltöne des erzürnten Schewa — den grunzenden Bass des heimtückischen Shylock oder jenen schmollenden Ton vergegenwärtigen können, den Coke beim Ablesen der Vernichtungsformel anstimmte — ebensowenig wie das fürchterliche Lachen Franz Moors, von einem Blicke begleitet, worin sich alle Bosheit der Hölle konzentrierte.

In Breslau lernte der Direktor des Berliner Hoftheaters, der als Mensch wie als Künstler geachtete Iffland, Devrient kennen, erkannte sein Genie und wählte ihn zu seinem Nachfolger an dem ersten Theater Deutschlands. 1814, als Iffland, aus dem Bade kommend, den Tod im Herzen fühlte, wurde das Engagement verabredet und später schriftlich festgesetzt. Nachdem sich Devrient als Shylock von dem Breslauer Publikum verabschiedet hatte, durfte er im April des Jahres 1815 seinen Lieblingswunsch erfüllen, in Berlin, an seiner Heimatstätte, vor seinen Landsleuten als Franz Moor zu debütieren. Berlin wurde der Gipfelpunkt seines Ruhmes! Wie in Breslau, so sammelte sich auch hier um ihn ein Freundeskreis in der Lutter- und Wegenerschen Weinstube, dessen Zierden der Kammergerichtsrat Hoffmann und der Dichter de la Motte Fouqué waren. Von Berlin aus wurden zahlreiche Gastspiele in den Provinzialstädten unternommen, die Devrient oft Gelegenheit boten, ärmeren Kollegen gegenüber seine Uneigennützigkeit durch Darstellungen zu ihrem Besten zu beweisen. Das glänzendste seiner Gastspiele war das in Wien, wo er während seiner sechswöchentlichen Anwesenheit vierundzwanzigmal im Burgtheater und einmal im Theater an der Wien als Franz Moor auftrat. Den grössten Erfolg erzielte er hier mit Shylock, dem armen Poeten und Schewa. Ermin, ein Berichterstatter dieser Gastrollen, sagt von Devrient: „Hohe Bescheidenheit, die stets anderem Verdienste seinen Preis und den Unvollkommenheiten die schonendste Berücksichtigung angedeihen lässt, Herzensgüte, die aus jeder Miene entgegenspricht, sowie fröhliche Laune in den Stunden des körperlichen Wohlbefindens haben ihn allen unvergesslich gemacht."
Von den Mitgliedern des Hofburgtheaters wurde ihm am Abend vor seiner Abreise ein Gedicht überreicht, das schloss:

„Wo Sprache tönt von der Erschaffnen Zungen,
Wo Sitte gilt und wo sich Menschen freun,
Wo Grosses fortlebt in Erinnerungen,
Da wirst du immer unvergessen sein!" —

Am 2. April 1828 gelang es Devrient endlich, seinen Jugendwunsch, „Richard III." darstellen zu können, zu erfüllen; dieser Tag war für ihn ein Freudentag, für alle kunstgebildeten Bewohner der Residenz ein Festtag, wovon das dichtgefüllte Haus Zeugnis gab. Leider erfüllte sich die gehegte Erwartung nicht, die Kräfte des Künstlers reichten nicht mehr aus für die gewaltige Aufgabe, sondern konnten nur in einzelnen Szenen das gesteckte Ziel erreichen. Dennoch übte die Ausführung durch die geistige Ueberlegenheit, die den Mangel physischer Mittel weniger empfinden liess, eine solche Macht auf die ganze Versammlung, dass, als der Vorhang zum letztenmal gefallen war, der einstimmige Ruf: „Devrient heraus!" ertönte. Die letzten Jahre Devrients waren von Leiden getrübt, das Jahr 1832 hatte er fast nur in Krankheit zugebracht, und erst im Herbst erholte er sich so weit, dass er am 25. November wieder auftreten konnte. Den „Kanzler Flessel", die Rolle, die einst für ihn von so hoher Bedeutung war, hatte er zum Wiederauftreten gewählt, da sie immer eine seiner Lieblingsrollen gewesen war. Sein Riesengeist versuchte sich nochmals mit aller Kraft zu erheben, aber er sank willenlos zusammen und flackerte nur manchmal auf. So wagte er es, am 1. Dezember, trotz der Mahnungen seiner Freunde, als „Schewa" aufzutreten, nicht ahnend, dass dieses seine letzte Rolle werden würde. Ein eigentümlicher Ernst ruhte auf dieser Vorstellung; obgleich sich auch an diesem Abende lauter Beifall vernehmen liess, so war eine wehmütige Teilnahme vorherrschend, denn die Freunde, welche den Hinsterbenden sahen, hatten nicht den Mut, ihren Beifall laut zu äussern. Als aber der Vorhang fiel, da scholl sein Name von aller Lippen in banger Erwartung. Er kam, dankte, sprach von der Freude des Wiedersehens, der Hoffnung einer fröhlichen Zukunft, aber sein bangschlagendes Herz strafte seine Worte Lügen; und als er unter schallendem Applaus in die Kulisse zurücktrat, sagte er, in Thränen ausbrechend: „Es ist vorbei!" Am 30. Dezember um die vierte Morgenstunde, 48 Jahre alt, schlief er hinüber, am 31. früh verkündeten die Zeitungen die Trauerbotschaft, in den Morgenstunden des neuen Jahres, am 2. Januar 1833, wurde er bestattet. Die Kunstgenossen folgten sämtlich, auf ihren Armen trugen die Freunde den Sarg bis an die auf dem französischen Kirchhof vor dem Oranienburger Thore bereitete Gruft.

Ein alter Freund Devrients[1] sandte an seinem Todestage im Jahre 1860 einen scherzhaften Brief in seinem Namen an die Weinhandlung von Lutter und Wegener mit folgenden Versen:

„Ihr Alten, die ihr mich gekannt, geliebt,
Gedenket mein am heut'gen Tage!
Gedenket mein nicht trauernd und betrübt,
Nicht winselnd eine schale Totenklage.
Schenkt eure Gläser voll und stosset an!
Bringt eine Libation dem alten Komödianten,
Der manchen Freund durch seine Kunst gewann,
Gehörte er auch nicht zu den Giganten,

[1] Bericht von Julius Beer über die Sitzung des Vereins für die Geschichte Berlins vom 24. Januar 1869. Die kleine Biographie ist von Karl Gerold. Spenersche Zeitung vom 5. Febr. 1869, Beilage.

Die auf papierner Wolke zu den Sternen fliegen
Und durch Couplets das Publikum besiegen.
Wollt nicht nach diesem Massstab ihn bemessen,
Der einst hier lustig zwischen euch gesessen,
Der mit dem Dichter Hand in Hand gewandelt
Und nicht um Pöbels Gunst die edle Kunst verhandelt.
Bringt, Freunde, mir ein Glas, — gedenket mein!
's ist mir nicht unlieb, fällt 'ne Thräne auch hinein.

Ludwig Devrient,
auf dem französischen Kirchhof im Souterrain[1]."

Leider kann man bis jetzt vom deutschen Theater, um vom französischen gar nicht zu reden, nicht sagen, dass es seine Aufgabe, zur wahren Bildung des Volks wesentlich beizutragen, erfülle. Die bildende Kunst ist von allen Künsten am meisten unabhäng von Nebeneinflüssen. Die mimischen Künste zeigen uns gerade das entgegengesetzte Bild. Der Prolog zu Goethes Faust passt auf die Theater unserer Tage wohl noch besser als auf diejenigen des vorigen Jahrhunderts. Es ist eine Schande für unsere Bühnen, dass Offenbachiaden und anderer Tingeltangel sich in Hunderten von Vorstellungen auf den Brettern haben halten können, und dass man überhaupt jemals gewagt hat, dem deutschen Volk dergleichen Speise anzubieten. Das Theater soll das Volk zu den höchsten und edelsten Genüssen hinaufziehen, nicht aber zum Geschmack der Hefe des Volks hinabsteigen. Dass das möglich sei, hat in den fünfziger Jahren Berlin bewiesen, wo ein Liebig das grosse Publikum für die klassische Musik zu gewinnen wusste, und wo auf der Bühne eine Crelinger und Klara Stich sich mit Dessoir (dem Vater), Döring und anderen Grössen zu harmonischem Gesamtspiel vereinigten. Das war eine herrliche Zeit, wo das Berliner Publikum seinen feinen Kunstsinn dadurch bekundete, dass es sehr kühl blieb, wenn ein fremder Virtuos als Gast auftrat in einer Rolle eines seiner eigenen ebenso begabten als geschulten Mimen. Welch einen schweren Standpunkt hatte z. B. Bogumil Dawison als Hamlet, wenn vorher Dessoir diese Rolle gespielt hatte, oder nach Dörings Auftreten als Mephisto! Wenn die Frau Hoppe (Stich) als schon ziemlich in die Jahre gekommene Matrone für die unpässlich gewordene Lina Fuhr als Gretchen im Faust eintreten musste, so fand ihr Spiel mit vollem Recht bei den Berlinern den lebhaftesten und reinsten Enthusiasmus.

Besonders nachteilig für das Theater ist ausser den gerügten Uebelständen besonders die Käuflichkeit, Schamlosigkeit und Unwissenheit vieler Kritiker, die Claque mit ihrer jedem Schamgefühl Hohn sprechenden Habsucht und das Ausbeutesystem gewinnsüchtiger Agenten. Auch die Theaterdirektoren sind nicht selten mehr schlaue Spekulanten als Kunstkenner, und den jüngeren Schauspielerinnen gegenüber kommt oft die schändlichste Günstlingswirtschaft hinzu. Männer wie Dingelstedt, Heinrich Laube und Eduard Devrient gehören zu den Ausnahmen.

Eine grosse Unsitte ist auch das Gagenwesen, welches die Schauspieler und Sänger veranlasst, ihre Leistungen an den Meistbietenden zu verkaufen. Das drückt die Kunst direkt herab zum Virtuosentum und verleitet die Künstler zu einem verschwenderischen und liederlichen Leben. Wie manches Genie ist darüber schon zu Grunde gegangen! Nicht schwer wäre diesem Unwesen abzuhelfen durch einen allgemeinen Bühnenverband, welcher bestimmte höchste Gehaltssätze verabredete. Was soll man aber

[1] Hallische Zeitung (Schwetschke) 2. Jan. 1862, Nr. 2, Beilage.

von den Bühnen sagen, da sogar die Universitäten ein ähnliches Gehaltsunwesen hegen und pflegen?

Auch die niederen, meist an das Unsittliche streifenden Kunstleistungen, der gemeine wie der feinere Tingeltangel, thun dem Theater nicht minder grossen Schaden, wie die Gladiatorenspiele bei den Römern die Hauptursache des Verfalls der tragischen Kunst wurden [1].

Nur wenige Theater halten und hielten sich so viel als möglich von den oben gerügten Fehlern frei. So das Hamburger Theater zur Zeit der Leitung eines Schröder und der Blüte seiner unübertrefflichen Gattin Sophie Schröder, welche noch im 85. Lebensjahr in München (im Frühjahr 1865) eine langwierige und lebensgefährliche Krankheit überstand; ebenso in den fünfziger Jahren das Wiener Hofburgtheater, welches durch ein vorzügliches Zusammenspiel, durch die Verweigerung jedes Urlaubs ausserhalb der Theaterferien und durch eine Schulung zur Naturwahrheit sich vor anderen Bühnen vorteilhaft auszeichnete. Schauspieler, wie Karl Mittell, haben ihr naturwahres Spiel dem Studium in Wien neben ihrem Talent zu danken.

Damit kontrastiert humoristisch und stark die Kritik über eine Aufführung der Maria Stuart in Breslau im Jahre 1865. Dieselbe lautet einfach:

Akt I. Szene IV:

Kennedy:

„O lasst ein ewig Schweigen diese That
Bedecken! Sie ist schauderhaft, empörend!“ [2]

Es hat keineswegs an Versuchen gefehlt, dem deutschen Bühnenwesen und dem deutschen Schauspiel aufzuhelfen, aber leider sind sie bis zum heutigen Tage fast vollständig im Sande verlaufen. Diesen lobenswerten Zweck hatte z. B. der Shakespeare-Verein zur Hebung der deutschen Bühne, welcher auf Anregung Wolfsohns im Jahre 1864 in Dresden gegründet wurde [3]. Auch fehlte es durchaus nicht an Lehrbüchern und Lehrmeistern, welche einer gediegenen künstlerischen Ausbildung des Schauspielers dringend das Wort redeten. So z. B. erschien im Jahre 1864 in zweiter, vermehrter Auflage Rötschers Werk, welches Seydelmann die Bibel des Schauspielers genannt hatte, und von welchem Rud. Gottschall in seiner Nationallitteratur sagte: „Gegenüber der lustig moussierenden Genialitätssucht der Darsteller, welche von keinem Prinzip, von keiner Regel etwas wissen wollen, sondern darin nur eine Beschränkung ihres schöpferischen Dranges und Talentes sehen, war ein Werk wie dieses doppelt verdienstlich, indem es auf das Gesetz der Bildung hinwies, durch welches sich selbst die ursprüngliche Genialität zu läutern habe, das aber auch für die mässige Begabung die Erreichung einer bestimmten Kunsthöhe möglich machte und überhaupt die ganze Darstellungskunst vor Verwilderung retten und zu einem harmonischen Gleichmass erziehen sollte [4].“ Als Motto gab Rötscher seinem Buch Lessings Worte: „Wir haben Schauspieler, aber keine Schauspielkunst. Wenn es vor alters eine solche Kunst

[1] Lessing, Ed. Lachmann. Bd. VI, S. 401.
[2] Dresdener Konstitutionelle Zeitung v. 26. Okt. 1865.
[3] Konstitutionelle Zeitung v. 27. Sept. 1864, Feuilleton.
[4] Die Kunst der dramatischen Darstellung. In ihrem organischen Zusammenhange wissenschaftlich entwickelt von H. Th. Rötscher. Zweite, vermehrte Auflage. Leipzig (O. Wigand) 1864.

gegeben hat, so haben wir sie nicht mehr; sie ist verloren; sie muss ganz von neuem wieder erfunden werden."

In den sechziger Jahren machte noch ein neuer Theaterunfug viel von sich reden, nämlich der Versuch, Kindertheater einzurichten. Dagegen bildete sich in Dresden ein heftiger Widerstand. Der pädagogische Verein erliess eine Erklärung gegen die staatliche Bestätigung eines solchen Unwesens. Ihm folgte die Geistlichkeit mit einer ähnlichen Erklärung. Sehr energisch sprach sich auch der litterarische Verein aus, der im Februar 1864 unter Schlömilchs Vorsitz eine Sitzung abhielt, in welcher M. J. Schleiden eine mit grossem Beifall aufgenommene Ansprache hielt. Er wies auf das Bedenkliche hin, den moralischen Schmutz grosser Städte nach Dresden zu übertragen, legte klar die Gefahren und Nachteile dar, welche derartige Unternehmungen im Gefolge hätten, und bestritt dem Staate das Recht, Konzession dazu zu erteilen. Mit Entrüstung spreche man von den Staaten, welche noch Konzession zu Spielbanken gäben. Auch dort sei niemand zum Spielen genötigt, und doch tadle man mit Recht die Regierungen, welche den Anlass dazu nicht verhinderten. Ebenso sei es mit dem Prostitutionswesen. Möge der Staat dessen Ueberwachung organisieren, wie er wolle: das Recht, öffentliche Häuser zu konzessionieren, habe er nicht; denn er habe überhaupt nicht das Recht, Unsittliches zu konzessionieren. Nun sei zwar das Kindertheater an sich noch nichts Unsittliches, aber es sei fast noch etwas Schlimmeres, nämlich eine Schule der Entsittlichung [1].

Wenn nun auch diese und einige andere Gefahren vereinzelt und vorübergehend waren, so ist doch das deutsche Theater im ganzen seinem miserabeln Charakter treu geblieben. Wie kann das auch anders sein, so lange man den wichtigen Posten eines Hoftheaterintendanten hier und da nicht Sachverständigen, sondern Hofleuten und Offizieren anvertraut. Als ich mit meinem unvergesslichen Bruder Emil in den fünfziger Jahren in Berlin studierte, da ging nicht bloss unter den Studenten, sondern auch in anderen Volkskreisen das Bonmot, die Intendanz der königlichen Schauspiele gebe deshalb so häufig klassische Stücke, weil sie sich neuen Erscheinungen gegenüber nicht urteilsfähig fühle, bei Shakespeare aber fühle sie sich sicher. Wie dem auch sein mochte: Wir Studenten freuten uns der Gelegenheit, so häufig klassische Stücke sehen zu dürfen, denn damals besass das Berliner Schauspielhaus Kräfte ersten Ranges in grosser Anzahl. Aber wie verfuhr dieselbe Intendanz in den siebenziger Jahren! Im Jahre 1871 äusserte sich ein Sachverständiger darüber: „Wäre dieser vielfach umsichtige, energische und gewiegte Vorstand von wirklick künstlerischen Intentionen beseelt, trüge er in sich das Zeug, eine neue Aera zu schaffen, so würde er entschieden die beste und meiste Gelegenheit dazu haben. In seiner Hand sind die Mittel, die Bildung, die Macht dazu vereinigt. Aber wie wenig wirken diese Faktoren zum Heil der Sache zusammen. Sogar die in Berlin mit dem König Wilhelms-Preise gekrönten Stücke gelangen nicht einmal auf allen königlich preussischen Bühnen zur Darstellung." Und einem solchen Intendanten überliess man fortgesetzt die Leitung der grossen Bühnen in der Hauptstadt des mächtigen Deutschen Reichs! Kann man es unter solchen Umständen einem im allerhöchsten Grade kunstverständigen und künstlerisch durchgebildeten Mann, wie Hans von Bülow, verdenken, wenn er in hochgradiger Entrüstung, wenn auch

[1] Konstitutionelle Zeitung, Dresden, 24. Febr. u. 7. März 1865.

in unparlamentarischen Ausdrücken, sein Anathema über solche Zustände ausspricht?

Der soeben erwähnte Berichterstatter aus dem Jahr 1871 charakterisiert das deutsche Theater unserer Zeit folgendermassen:

„Um das deutsche Theater ist es eine eigene Sache. Noch wehrt sich der bessere Teil der Geister und des Volks standhaft dagegen, die Bühne auch bei uns das werden zu lassen, was sie bereits bei einigen anderen Nationen geworden ist: der blosse Vergnügungsspektakel und Sinnenkitzel, der nichts anderes kennt und bezweckt, als eine abgelebte und stumpfe Masse über ein paar müssige Abendstunden möglichst pikant hinwegzugaukeln. Da sind flotte Musik, pomphafte Ausstattung, Sensationsmotive, im wahren Sinne des Wortes nackte Frivolität die Haupthebel und Reizmittel. Jakob Offenbach und seine skandalösen Possen bilden den Höhepunkt dieser Richtung, die auch in Deutschland Eingang gefunden und auf einer grossen Anzahl von Bühnen prosperiert. Die sogenannten zweiten Institute der ersten Städte, die Stadttheater, die Sommerbühnen, ja wohl auch einige kleinere Hof- und Residenz-Kunstanstalten leisten ihr Vorschub und verderben den Geschmack. Ihnen gegenüber haben die noch immer einen idealen Standpunkt behauptenden und verteidigenden Bretter eine überaus schwierige Stellung, und diese Stellung würde längst eine verlorene sein, wenn, wie gesagt, nicht der bessere Teil der Geister und des Volkes derselben noch immer einen gewissen Rückhalt und Schutz bereitete. Noch immer nämlich gibt es Leute in Deutschland, die das Theater vom Standpunkte Schillers ansehen und in diesem eine moralische Anstalt erblicken, welche für die Erziehung des Menschengeschlechts von nicht genug zu schätzender Bedeutung ist."

Ferner bricht jener Berichterstatter in die elegische Klage aus: „Heutzutage ist die Bühne so tief in frivole Ausbeutungssucht und freche Spekulation versunken, dass nur die subventionierten Hoftheater vom Wesen der Kunst retten könnten, was überhaupt noch zu retten ist, wenn sie ihre Aufgabe richtig ins Auge fassten."

Verschiedene unserer leistungsfähigeren Schauspieler huldigen einem völlig missverstandenen Realismus, indem sie die Natur kopieren wollen. Eine Photographie ist aber nimmermehr ein Kunstwerk.

An diesem Missverständnis ist z. B. eine Klara Ziegler gescheitert. Trotz ihrer ausserordentlichen Begabung ist sie doch mit nichten eine grosse Darstellerin geworden. Ihre Leistungen waren keine Naturbilder, kein naturwahres Spiel, sondern wilde, regellose Deklamation.

Völlig beistimmen muss man der Schlussbetrachtung jenes Gewährsmannes:

Ein möglichst mannigfaltiges Repertoir, eine verständige Abwechselung von Lustspiel, Posse, Tragödie, selten, dann aber gut ausgestattet und gespielt, ein klassisches Stück, daneben die interessanteren Neuigkeiten, mit frischer Lust und Liebe dargestellt, — so wird sich ganz gewiss die gesunkene Teilnahme des Publikums wieder heben. Nur durch Enthusiasmus wird Enthusiasmus geweckt. Man muss zunächst die Schauspieler anzuregen, zu beleben und zu heben wissen, dann wird sich das übrige finden. Die früheren Schauspieler vor zwanzig, dreissig, vierzig und fünfzig Jahren waren nicht besser als die unserigen; im Gegenteil, sie besassen weniger Bildung, Schliff und Geist, aber dafür das, was den heutigen fehlt: poetischen Sturm und Drang, freudige Hingabe, bacchantischen Eifer in der Sache und für die Sache. Eine blasierte Stimmung beherrscht

unsere Darsteller, eine Stimmung, die sie vornehm die realistische Schule benennen. Es soll alles wahr und wirklich sein, was sie geben, und dass sie bei diesem Suchen nach dem Wirklichen und Wahren recht unwahr und schemenhaft werden, das erkennen sie nicht, weil sie vergessen, dass die künstlerische Natur doch eine wesentlich andere als die Alltäglichkeit ist. Das müssen sie wieder einsehen lernen und aus diesem Grunde an der Hand der Begeisterung wieder dahin zurückgeführt werden, wo die darstellende Kunst der Lehre und Anweisung Goethes und Schillers entschlüpfte. Sie muss doch wohl wieder wenigstens einen akademischen Anflug erhalten.

Es wäre ungerecht, wollte ich nicht als Beispiel für die in unserer Zeit auf der Bühne so seltene Erscheinung reiner Hingabe an die Kunst des Meininger Hoftheaters gedenken, welches unter der Leitung eines äusserst kunstverständigen Fürsten ein Zusammenwirken aller Kräfte zur Schaffung eines Gesamtbildes zu Wege brachte, wie es jetzt leider fast einzig in seiner Art dasteht. Eine derartige Leistung mittels geringerer Kräfte ist jeder heroischen That eines Virtuosen vorzuziehen.

Die neuere deutsche Gesetzgebung hat leider durch die gutgemeinte, aber höchst unüberlegte Ausdehnung der Gewerbefreiheit auf das Bühnenwesen den alten Krebschäden einen neuen hinzugefügt, indem sie schlechte Schaustellungen begünstigte und ein Schauspielerproletariat grosszieht.

Ein Ereignis, welches zwar an und für sich seinen Schwerpunkt erst in unserem folgenden Abschnitt findet, welches wir aber deshalb schon hier zu erwähnen haben, weil es von ausnehmender Bedeutung für das Theater überhaupt geworden ist, müssen wir in der Vollendung des Festspielhauses zu Baireuth und in den daselbst im Jahre 1876 eröffneten Bühnenfestspielen erblicken. Aber trotz der ungeheuren Aufregung und Anregung, welche durch die Bühnenfestspiele der ganzen Theaterwelt mitgeteilt wurden, hat das deutsche Theater sich nicht gehoben. Ist es nicht eine Schande für das deutsche Volk, welches sich auf seine Besiegung der französischen Waffen soviel zu gute thut, dass es sich dem französischen Geist in seinen schmutzigsten Auslassungen unterordnet? Ist es nicht eine Schande für die grossen und kleinen Theater der deutschen Reichshauptstadt, noch mehr fast für die Bewohner derselben, dass Ferriers von Zoten und Gemeinheiten strotzendes Machwerk „die Kammerzofe“ neben zahlreichen anderen französischen Leistungen ähnlicher Art zur Aufführung gelangen konnte und lebhaft beklatscht wurde? Ist es nicht eine Schande, dass selbst ein Heinrich Laube die französischen Machwerke begünstigte?

Die Oper „Carmen“ ist auf den grössten deutschen Bühnen in häufiger Wiederholung gegeben worden. Und was ist diese Oper anderes als die Verherrlichung einer liederlichen Dirne? Die zum Teil recht ansprechende Musik kann doch wahrlich nicht zur Entschuldigung eines unsittlichen Librettos dienen.

Damit man mich nicht einseitiger Tadelsucht zeihe, sei noch kurz der neuesten Bestrebungen gedacht, im Drama die Shakespeareschen Dichtungen und in der Oper die antiken Tragödien möglichst vollzählig unserem Volk zugänglich zu machen. Ich lasse eine sehr verständige Besprechung einer Aufführung der Antigone des Sophokles in Stuttgart im November 1888 folgen:

Inwieweit es dem antiken Drama, welches sich zu dem modernen etwa verhält wie eine gewaltige, unbewohnte Gebirgsgegend zu einer durch

die vorgeschrittene Kultur menschlich belebten und gepflegten Landschaft, beschieden sein dürfte, sich für unsere Tage tauglich und bühnenfähig zu erweisen, wird ohne Frage mehr von der augenblicklichen Geschmacksrichtung und dem Bildungsgrade des Publikums als von dem eigentlichen Inhalt des Werks selbst abhängen. Wenn man aber bedenkt, welche grossartigen Schönheiten, welche ergreifende Gedankentiefe und Naturwahrheit hinter den schwerverständlichen Ausdrücken und dem spröden Satzbau der antiken Tragödien verborgen liegen, so erkennt man erst den hohen Wert der Tonkunst in solchen Fällen, wo sie sich der Schwesterkunst unterstützend und belebend an die Seite stellt und so manchen kostbaren Schatz der dramatischen Kunst einem grösseren Kreise zugänglich macht, wo nicht einer fast völligen Vergessenheit entreisst. So steht es um die „Antigone“ von Sophokles, eine Tragödie von erschütternder Grösse, für deren Wiedervorführung nach langer Pause gestern abend, mit den Chören und sonstigen begleitenden musikalischen Teilen von Mendelssohn, wir dem ernsthaften künstlerischen Bestreben des Hoftheaters zu Danke verpflichtet sind. Wie die Musik auch sonst die Erzeugnisse der Dichtkunst für die Bühne stützt, sehen wir u. a. im zweiten Teil von Goethes „Faust“, in Byrons „Manfred“ (beide mit Musik von Schumann) und im „Sommernachtstraum“ von Shakespeare (Musik von Mendelssohn); nebenbei bemerkt, stehen die zwei letztgenannten Werke in Vorbereitung bei der Hofbühne.

Was nun gerade die „Antigone“ betrifft (und es könnte dabei auch von Mendelssohns „Oedipus“ die Rede sein), so erinnert uns diese musikalische Ausstattung so lebhaft an die ersten Antriebe zur Opernkunst überhaupt, dass wir uns nicht enthalten können, darauf hinzuweisen. Es ist bekannt, dass die Anfänge der Oper, vor genau 300 Jahren, in dem Bestreben einiger florentinischen Gelehrten wurzelten, eben die antike dramatische Kunst wieder zu erwecken, und zwar die hellenischen Meisterwerke mit derselben musikalischen Begleitung, auf dieselbe Art und Weise zur Vorführung zu bringen wie in alten Zeiten.

Auf diesem Boden fusste die ursprüngliche Oper, und zwar behielt die Begeisterung für die griechische Tragödie so ausschliesslich die Führung, dass man über ein Jahrhundert hinaus keinem anderen Operntitel begegnet, als einem der antiken Dichtung oder Sage entlehnten. Auf dieser Bahn verblieb Lully und nach ihm Rameau in Frankreich, von den geradezu zahllosen italienischen Komponisten, die alle nach eigener Art dem Wesen einer vermeintlichen griechischen Tonkunst nachspürten, gar nicht zu reden. Und mit keinen anderen Stoffen glaubte sich Gluck noch im letzten Viertel des vorigen Jahrhunderts befassen zu können, dessen „Orpheus“ ja in unserer Stadt in frischer Erinnerung steht. Dem Ideal, welchem die Florentiner entgegenstrebten, entspricht die Mendelssohnsche Lösung der Aufgabe; ja, mehr noch, sie greift weit darüber hinaus in ihrer künstlerischen Vollendung. Jene blieben, bei der damaligen unentwickelten Ausdrucksfähigkeit der Musik, den gewaltigen Leidenschaften des antiken Dramas machtlos und mittellos gegenüber, und es ist merkwürdig genug, dass Mendelssohn zunächst einen ähnlichen nüchternen Standpunkt annehmen wollte, den Reichtum der modernen Tonsprache verschmähend, dass er die Chöre recitativisch unisono auszuführen und nur mit jenen Instrumenten zu begleiten gedachte, welche zu Sophokles' Zeiten im Gebrauch waren: Flöten, Tuben und Leyer (Harfe). Der verständige Einspruch seines Freundes Eduard Devrient vermochte ihn bald von dem Bedenklichen dieses Verfahrens zu überzeugen, und so entstand in ganz

kurzer Zeit (es war im Herbste 1841, nachdem Tieck die Bewilligung zur Neubelebung der Antigone beim König von Preussen bewirkt hatte, der dann selbst die Komposition der begleitenden Musik an Mendelssohn übertrug) das Werk in seiner jetzigen Gestalt, eines der bedeutendsten in jeder Hinsicht, welche Mendelssohn geschaffen hat. Am 21. Oktober, acht Tage vor der ersten Aufführung in Berlin, schrieb er an Ferdinand David: „Die Aufgabe an sich war herrlich, und ich habe mit herzlicher Freude gearbeitet." Der eigenartige Versuch hat selbstredend damals die Kritik stark herausgefordert, und es scheint uns in einem Punkte noch in Ungewissheit zu schweben, ob ein vollkommener Erfolg wirklich erreicht worden ist [1].

Nun noch ein Wort über die wissenschaftliche Begründung der Mimik, welche eine wesentlich naturwissenschaftliche Aufgabe ist. Freilich ist diese Wissenschaft noch in ihren ersten Anfängen begriffen; um so anerkennenswerter ist aber das bisher Geleistete.

In früherer Zeit suchte man auf dem Wege der Vergleichung zu einer wissenschaftlichen Physiognomik und Mimik zu gelangen. Dahin gehören namentlich Lavaters Bestrebungen. Diese Bemühungen sind vergeblich gewesen.

Der einzig mögliche Weg, zu einer wahren Physiognomik zu gelangen, ist der, dass man rein naturwissenschaftlich untersucht, wie und warum durch gewisse Seelenerregungen gewisse Gesichtsmuskeln in Spannung versetzt werden. Diesen Weg hat Th. Piderit betreten [2].

Wenn aber diese mimischen, vorübergehenden Züge „durch häufige Wiederholung zu bleibenden, zu physiognomischen werden", so ist dabei doch zu bedenken, dass es sich hier nicht mehr um ein einfaches, leicht zu durchschauendes Kausalverhältnis handelt, sondern um einen höchst komplizierten Entwickelungsprozess. Die Physiognomie eines Menschen ist durchaus nicht allein Produkt der mimischen Vorgänge in seinem Leben, sondern das Produkt ganz verschiedener Vorgänge und Verhältnisse. Man denke z. B. nur daran, welch ungeheure Rolle die Erblichkeit in der Physiognomik spielt. Die Gesichtszüge sind zum grössten Teil von den Voreltern ererbt, zum kleineren Teil Folge der eigenen Gemütsregungen. Ganz kleine Knaben zeigen nicht selten bereits die Physiognomie eines Bösewichts. Die Physiognomik ist daher der bei weitem schwierigere und unsicherere Teil der Arbeit.

Kurella hat nach den Vorarbeiten von Darwin, Mosso, Lange, Wolf, Schüle, Helweg, Ziehm und anderen gezeigt, dass nicht nur die Gesichtsmuskulatur, sondern die Muskulatur des ganzen Körpers als Ausdruck der Empfindung Bewegungen ausführt [3]. Gegen Lavater tritt Kurella durchaus ungerecht auf. Zu jener Zeit waren Physiologie und Anatomie so vollständig in den Windeln liegende Dinge, dass es wahrlich kein Verdienst ist, die ersten Versuche auf dem schwierigen Gebiet der Physiognomik über die Achsel anzusehen, um so weniger, als ja auch heutigestags noch der Boden dieser Wissenschaft ein unsicherer ist. Lavaters Bemühungen liegen volle 110 Jahre vor denjenigen des Herrn Kurella und seiner Zeitgenossen.

---

[1] Neues Tagblatt, Stuttgart, 8. Nov. 1888, Nr. 263.

[2] Th. Piderit, Mimik und Physiognomik. Zweite, neubearb. Aufl. Detmold (Meyersche Hofbuchhandlung) 1886. Vergl. meine Kritik im Litterarischen Merkur, Jahrg. VII, Nr. 2, 20. Okt. 1886, S. 14, 15.

[3] H. Kurella, Die Physiognomik und die Physiologie der Affekte Humboldt, Februar 1888, S. 54.

Einer der ersten, welche für die physiognomischen Erscheinungen einen mechanischen Erklärungsgrund suchten, scheint Duchenne gewesen zu sein (Mécanisme de la physiognomie humaine, Paris 1862). Kurella meint: „Duchenne gab eine so erschöpfende Darstellung der Beteiligung der einzelnen Gesichtsmuskeln am Ausdruck des Gesichts, wies so exakt die Muskelterritorien der einzelnen Zweige der Gesichtsnerven nach, dass an diesem rein kinetischen Teil der Physiognomie kaum noch etwas zu untersuchen bleibt." Kurella macht nun Duchenne den sonderbaren Vorwurf des Dualismus, in welchem er jedoch selbst so durchaus befangen ist, dass er von Duchenne sagt: „Aber er liess die psychologische Seite der Frage unberührt." Was versteht eigentlich Herr Kurella unter Dualismus? Glaubt er, der Blitz als elektrische Ausgleichung und dasjenige, was ich dabei empfinde, als Licht, Wärme, eigentümlicher Geruch u. s. w., seien identisch? Oder hält er beides für verschieden? In diesem Fall wäre er Dualist, was er doch nicht zu sein vorgibt. Die Association analoger Empfindungen soll nach Kurella Wundts Entdeckung sein, während sie doch ein volles Jahrhundert früher bereits eine bekannte Sache war.

Die Herzmuskulatur, eine bedeutende Muskelmasse, welche auch quergestreifte Fasern führt, aber dem unmittelbaren Willenseinfluss gänzlich entzogen ist, steht direkt unter dem Einfluss des Gemütslebens. Dabei ist in erster Linie eine Reizung des Nervus vagus im Spiel. Ausserdem wird aber auch die Blutbahn direkt beeinflusst, selbst dann, wenn beide Herznerven durchschnitten sind.

Nachdem man in der Wand der Arterien muskulöse Elemente gefunden hatte, mag es wohl zuerst Domrich gewesen sein, welcher einen Zusammenhang zwischen den Gemütserregungen und der Einwirkung der Gefässnerven auf die Gefässmuskulatur annahm.

Eine solche Einwirkung ist nun direkt nachgewiesen worden durch Mosso in Ludwigs Laboratorium mittels des sogenannten Plethysmographen, eines mit Flüssigkeit gefüllten Apparates, in welchen ein Glied des Versuchsmenschen, so z. B. der Oberarm, eingeschlossen wird. Das Schwanken des Volumens, welches das Glied einnimmt, wird durch einen Federapparat registriert. Auch das Hirnvolumen wurde bei Kranken bei verletzter Hirnschale in seinen Schwankungen infolge von Gemütsbewegungen untersucht. Es nehmen also nach Mossos Untersuchungen auch die Gefässe des Gehirns an den vasomotorischen Vorgängen infolge von Gemütsbewegungen teil.

Fünfunddreissigster Abschnitt.

Die Musik.

Die Musik dürfte bei einzelnen begabteren Völkern zu den ältesten Künsten gehören; es gebührt ihr wohl unter den Dialekten der Kleinpaulschen Weltsprache die erste Stelle[1]. Aber eine gewisse Begabung gehört sowohl zu ihrem Verständnis als zu ihrer Ausübung. Diese Be-

[1] Die älteste Weltsprache. Von Rudolf Kleinpaul. Beilage zur Allgemeinen Zeitung, München 1885, Nr. 336, 337, 338, 4.—6. Dez., S. 4962 f., 4978 f., 4994 f.

gabung ist sehr ungleich verteilt und ist erblich; — das zeigt sich ja schon höchst auffallend in der musikalischen Statistik einzelner Familien, wie namentlich der Bachschen. So sagt z. B. Forkel: „Wenn es je eine Familie gegeben hat, in welcher eine ausgezeichnete Anlage erblich zu sein schien, so war es gewiss die Bachsche. Durch sechs Generationen hindurch haben sich kaum zwei oder drei Glieder gefunden, die nicht die Gabe eines vorzüglichen Talents von der Natur erhalten hatten und die Ausübung dieser zur Hauptbeschäftigung ihres Lebens machten [1]."

Was hier für eine einzelne Familie gilt, das gilt auch für ganze Völkerschaften. Gilt es doch nicht minder für die übrige Tierwelt, insbesondere für die Singvögel. Es kommt Erblichkeit und Anpassung ins Spiel, und sogar die Lebensweise ist keineswegs ohne Einfluss. Der Gesang der Körnerfresser ist von demjenigen der Würmerfresser wesentlich verschieden.

Wenn man die musikalischen Völker und Zeiten miteinander vergleicht, so drängt sich einem die Ueberzeugung auf, dass musikalische Ausbildung eines Volks überhaupt einen hohen Stand allgemeiner Bildung voraussetzt, wenn man auch den Satz nicht umkehren und von jedem gebildeten Volksstamm grosse musikalische Leistungen verlangen darf. Indessen verlangt die Musik zu ihrem Gedeihen immerhin einen wohlgepflegten Kulturboden, da sie von allen Künsten am schwersten zu verstehen ist; denn die Tonbilder beziehen sich nicht auf räumliche, sondern auf zeitliche Verhältnisse, berühren also unmittelbarer den empfindenden Geist. Reine Naturvölker werden also selten oder niemals grosse musikalische Ausbildung zeigen, wenn auch die Anlage vorhanden sein mag.

Obgleich die Musik einerseits die durchgeistetste aller Künste ist, ist sie doch andererseits auch wieder die sinnlichste von allen. Sie ist durchaus zudringlich. Niemand vermag ihr zu entgehen. Sie wirkt von allen sinnlichen Eindrücken am stärksten auf die Empfindungsnerven ein und beeinflusst daher den körperlichen (und geistigen) Gesundheitszustand oft in hohem Grade. Eine schwer verständliche Musik bringt oft die heftigsten Kopfschmerzen hervor. Sehr nervöse Personen weinen beim Anhören einer ergreifenden Musik, andere bekommen Lachkrämpfe. Auf viele Tiere hat die Musik grossen Einfluss. Meistens wirkt sie auf die Tiere belebend ein, bisweilen erregt sie ihnen Abscheu. Dass die Wirkung auf den Menschen eine ähnliche, nur noch weit eindringlichere ist, dafür zeugen Hunderte von geschichtlich beglaubigten Thatsachen. Die Einwirkung auf den Menschengeist ist ungemein verschieden. Sie kann ebensogut eine wohlthätige als eine nachteilige sein, ebensogut gemeine sinnliche Aufregung wie heilige und reine Stimmung zur Folge haben, wie schon Plato behauptete, dass gewisse Melodieen die niedrigsten Leidenschaften rege machten, eine Erfahrung, welche man leider auf jedem Tanzsaal und in jedem Tingeltangel zu machen Gelegenheit hat. Die Kriegsmusiken aller Völker haben zu ausserordentlichen Handlungen entflammt. Bekannt ist Luthers hohe Meinung von der Macht der Musik. Längst sind die Irrenärzte aufmerksam geworden auf den grossen Einfluss der Musik auf Geisteskranke [2].

---

[1] Joh. Nikol. Forkel, Musikdirektor. Er schrieb unter anderem: Allgemeine Geschichte der Musik. Gotha 1792, und: Ueber Johann Sebastian Bach. Gotha 1802. Vgl. auch: Du Schelle, Seb. Bach, eine musikhistorische Skizze. Jahresbericht der Horakschen Klavierschule. Wien 1878. S. 7 ff.

[2] Laurent (in Betz, Memorabilien 1862), Ueber den Einfluss der Musik auf Geisteskranke. Vierteljahrsschrift für die prakt. Heilkunde. 20. Jahrg., 1863, Bd. I, S. 118.

So schwierig es auch sein dürfte, den Beweis zu führen, so ist es doch höchst wahrscheinlich, dass die Singvögel lange vor dem Menschen Gesangskünstler waren. Die älteste Form musikalischer Kunstwerke ist natürlich das Lied oder das Recitativ. Die ersten musikalischen Lehrmeister der Menschen waren die Vögel, und bei diesen sind zweifellos Lied und Recitativ bereits entwickelt. Die meisten unserer Singvögel entwickeln drei Stufen musikalischer Ausbildung: das Zwitschern, den Ruf und den eigentlichen Gesang. Das Zwitschern ist der Ausdruck der Lebenslust und des Nahrungsbedürfnisses. Der Ruf ist das Mittel des gegenseitigen Verständnisses zwischen den Ehegatten und ihren Jungen. Zwischen Männchen und Weibchen spielen sich oft stundenlange Duette ab. Der Gesang hat die Form des Liedes oder des Recitativs und ist die eigentlich künstlerische Leistung. Sogar symphonische Leistungen sind einzelnen Singvögeln wohl nicht ganz abzusprechen, so z. B. den im Sologesang nicht sehr begabten Sperlingen.

Die Geschichte der menschlichen Musik zeigt nach dem Urteil eines gediegenen Sachverständigen vier Hauptstufen[1]: 1. Kindliche Stufe der Musikentwickelung. Herrschaft der rein sinnlichen Tonwirkung. 2. Einfluss des Christentums auf die Musik. Erste symphonische Versuche. 3. Einfluss des Volksgeistes auf die Weiterentwickelung. Anfänge der dramatischen Musik. Instrumentalmusik in selbständiger Entwickelung. 4. Einfluss der Individualität auf die Musik. Vollendung der dramatischen Musik. Ueberwiegender Einfluss der subjektiven Empfindung und Verfall der Musik in Gefühlsschwelgerei. Rückkehr zur reinen Kunst.

Sprache und Musik sind nahe verwandt und innig verbunden. Bei der ältesten Musik war dieselbe nur eine Verschönerung des sprachlichen Ausdrucks, und zwar ist das wohl, soweit die Geschichte zurückgreift, bei allen Völkern so gewesen. Die musikalische und die sprachliche Dichtung vereinigten sich in einer Person. Der dichterischen Form nach war der Gesang anfangs episch oder erzählend, dann lyrisch und zuletzt dramatisch.

Die nahe Verwandtschaft der Musik mit der Dichtkunst zeigt sich auffallend in dem fast parallelen Verlauf, welchen beide Künste während unseres Jahrhunderts durchmachten. Die klassische Periode hat auch in der Musik die ersten Jahrzehnte des neunzehnten Jahrhunderts kaum überschritten. Dann kehrte in Deutschland, Frankreich und Italien die Romantik ein mit Schumann, Hector Berlioz, Richard Wagner und anderen, bis in den letzten Jahrzehnten sich einerseits ein Zurückwenden zu gesunder Klassizität, andererseits eine Verflachung in platten Realismus oder eine Versumpfung in gemeine Sinnlichkeit vollzog.

Auf die rein klassische Epoche der Musik hat natürlich die Naturwissenschaft keinen anderen Einfluss üben können als die Vervollkommnung der Instrumente und der Akustik, sowie der Theorie der menschlichen Stimme. Die Natur war die innige Freundin der grossen Klassiker, was namentlich von Beethoven bekannt ist. Mit Nachahmung von Naturlauten gingen aber die Klassiker sparsam um, wenn auch selbst ein Beethoven sie nicht ganz verschmähte, wie in der Pastoralsymphonie und in der grossen Passion.

Vgl. auch Carus' Lebenskunst. 1863, p. 120 ff. Vortreffliche Aeusserungen über den Missbrauch der Musik.

[1] A. Reissmann, Grundriss der Musikgeschichte. München 1865.

Unter den musikalischen Romantikern heben wir hier Richard Wagner heraus, weil bei ihm das Fehlerhafte der Romantik wohl am krausesten und krassesten hervortritt. Zunächst einige wenige Bemerkungen über sein Leben als Musiker. Der Freischütz und einige Beethovensche Werke sollen ihn zuerst zu dem Schluss gebracht haben, sich der Musik zu widmen. Ein Schäferspiel entstand zugleich in Text und Musik. Es folgte eine Oper nach Gozzi, betitelt: „Die Feen"; darauf wurde Shakespeares Mass für Mass zum Operntext umgestaltet. Im Jahre 1838 erschien der Rienzi, dessen Ausarbeitung unterbrochen wurde durch eine Reise von Riga nach Paris. Auf dieser Seereise verschlug ihn ein Sturm an die Küste Norwegens, was ihm den Anlass gab zur Ausarbeitung des fliegenden Holländers. Bis dahin hatte er eigentlich immer noch der alten Form des Libretto gehuldigt, aber im fliegenden Holländer gewahrt man deutlich die Wendung zu seiner von nun an sich immer schärfer ausprägenden Richtung. In Paris vertiefte er sich in die Tannhäusersage, in die altdeutschen Heldengedichte und in die nordische Sagenwelt. Im Jahre 1842 wurde er als Kapellmeister nach Dresden berufen und schuf im folgenden Jahr den Tannhäuser. Hier wurde er auch der Lehrer seiner Nichte Johanna Wagner.

Der Tannhäuser machte gleich anfangs grossen Eindruck; noch grösseren fast der Lohengrin, welcher zunächst folgte. Diese beiden Opern werden sich auch trotz ihrer Mängel wegen ihres grossen Melodieenreichtums lange Zeit auf der Bühne halten. Dann kamen die Meistersinger von Nürnberg.

Als die grosse politische Umwälzung des Jahres 1848 ganz Europa in Aufregung versetzte, wurde auch Wagner Revolutionär. Seine künstlerische Richtung kam um diese Zeit gänzlich ins Schwanken. Er war nahe daran, dramatischer Dichter zu werden und die Verbindung von Drama und Musik ganz aufzugeben. Aber er fühlte wohl dunkel, dass ihm zum Dramatiker ganz und gar das Zeug fehle. Leider kam ihm aber seine Unfähigkeit nicht zum klaren Bewusstsein. Er glaubte in eitler Selbsttäuschung, dass die Schuld am Drama als Kunstwerk liege, und verwarf deshalb die dramatische Dichtung überhaupt. Das war für sein ganzes ferneres Schaffen entscheidend. Als er Dresden verlassen musste, begab er sich nach der Schweiz, wo Tristan und Isolde vollendet wurden. Nach seiner späteren Rückkehr nach Deutschland setzte er in seiner eigentümlichen Richtung durch den Parzival und die grosse Nibelungen-Trilogie seinen Werken die Krone auf.

Seine Haupteigentümlichkeiten waren: 1. Dass er nicht rein menschliche Verhältnisse, sondern Mythen und Sagen als Opernstoffe behandelte. Das wäre entschuldbar, wenn auch nicht die einzig erlaubte Art der Operntexte. Indessen kam dergleichen doch schon zu Mozarts klassischer Periode vor, wie bei der Zauberflöte. 2. Der Verlauf der Oper sollte ein derartiger sein, als wenn die Handlung in Wirklichkeit vor den Augen der Hörer sich abspielte. Das erinnert an die verkehrte Forderung der Einheit von Zeit und Raum der französischen Dramatiker des vorigen Jahrhunderts, andererseits aber auch an das Bestreben der Romantiker, die Kunst ins Leben hineinzutragen, wie Goethe das von den beiden Grafen Stolberg sagte. Die Musik ist dabei nicht Kunstmittel, sondern soll wirken wie die Natur, als ob die Helden des Operntextes im Leben selbst gesungen hätten. Das geht bei mythischen Gestalten natürlich noch weniger an als bei geschichtlichen Personen oder bei den Figuren des Lustspiels. 3. Aus der Wagnerschen Oper sind alle Monologe, also alle Arien verbannt. Dieser Fehler hängt mit dem vorigen innig zusammen und hat für die

Oper die üble Folge der Melodieenarmut. Durch das beständige Recitativ, welches nur bisweilen durch Chöre und Zwiegesänge unterbrochen wird, tritt beim Hörer eine grosse Ermüdung und Abspannung ein. Wagner spielt mit sich überhäufenden, oft überraschenden Instrumentaleffekten, welche keinen harmonischen Eindruck aufkommen lassen. Zudem ist seine Musik im höchsten Grade sinnlich.

Die dramatische Musik muss zu Mozarts Auffassung zurückkehren. Drama und Oper haben ganz verschiedene Aufgaben. In der Oper ist die Musik bei weitem die Hauptsache. Die beste Form der Oper ist diejenige, welche sich dem sogenannten Melodrama annähert. Gegen ein gutes Singspiel wird niemand etwas einzuwenden haben, und doch ist gerade hier der Text nur der verbindende Kitt des Ganzen. Die Oper ist gewissermassen eine höhere Entwickelungsform des Melodramas und des Singspiels. So ist sie im Grunde genommen auch entstanden.

Es braucht nicht gesagt zu werden, dass der Wagnerschen Auffassung der Oper etwas Wahres zu Grunde lag. So sagte schon Laborde über die italienische Oper: „Die meisten italienischen Komponisten können sich nicht überreden, dass der Tonsetzer eines Singspiels dem Dichter untergeordnet sein muss; dass die Musik einer Oper nur dann ihren Zweck erreichen kann, wenn sie als Gefährtin und Gehülfin der Poesie erscheint. Ihr Amt ist es, der Sprache der Musen eine höhere Kraft zu verleihen. Aber weit entfernt von diesen Grundsätzen, scheinen sie sich um die Dichtung und den Stoff des Singspiels gar nicht zu bekümmern, sondern haben beim Komponieren ihrer Musikstücke fast immer nur die Ergötzung der Ohren zum Ziel, worüber sie Worte, Handlung, Illusion und Interesse vergessen [1].“ Dieses Wort passt ganz besonders auf Rossini, dessen Opern in dieser Beziehung äusserst liederlich gearbeitet sind.

Um über diesen schwierigen Gegenstand zu völliger Klarheit zu gelangen, muss man auf Lessing zurückgehen, welcher in seinen Nachträgen zum Laokoon die beste Auseinandersetzung gibt, welche jemals über die Verbindung von Musik und Dichtkunst niedergeschrieben wurde [2]. Lessing sagt nämlich: „Die Vereinigung willkürlicher aufeinanderfolgender hörbarer Zeichen mit natürlichen aufeinanderfolgenden hörbaren Zeichen ist unstreitig unter allen möglichen die vollkommenste, besonders, wenn noch dieses hinzukommt, dass beiderlei Zeichen nicht allein für einerlei Sinn sind, sondern auch von ebendemselben Organ zu gleicher Zeit gefasst und hervorgebracht werden können.

„Von dieser Art ist die Verbindung der Poesie und Musik, so dass die Natur selbst sie nicht sowohl zur Verbindung als vielmehr zu einer und derselben Kunst bestimmt zu haben scheint [3].

„Es hat auch wirklich eine Zeit gegeben, wo sie beide zusammen nur eine Kunst ausmachten. Ich will indes nicht leugnen, dass die Trennung nicht natürlich erfolgt sei, noch weniger will ich die Ausübung der einen ohne die andere tadeln; aber ich darf doch bedauern, dass durch diese Trennung man an die Verbindung fast gar nicht mehr denkt, oder wenn

---

[1] Rossinis Leben und Treiben. Litterarisches Wochenblatt der Börsenhalle. Hamburg, 25. Juni 1825, Nr. 13.

[2] Gotthold Ephraim Lessings sämtliche Schriften, herausgegeben von Lachmann. Berlin 1839. Band XI, S. 152—154.

[3] Nämlich in ihrer ältesten Form, im epischen oder lyrischen Gesang, wo die Zeichen der Musik und der Dichtkunst beide durch das Stimmorgan hervorgebracht und beide durch das Gehörorgan aufgefasst werden.

man ja noch daran denkt, man die eine Kunst nur zu einer Hülfskunst der anderen macht und von einer gemeinschaftlichen Wirkung, welche beide zu gleichen Teilen hervorbringen, gar nichts mehr weiss. Hernach ist noch auch dieses zu erinnern, dass man nur eine Verbindung ausübt, in welcher die Dichtkunst die helfende Kunst ist, nämlich in der Oper, die Verbindung aber, wo die Musik die helfende Kunst wäre, noch unbearbeitet gelassen hat[1]. Oder sollte ich sagen, dass man in der Oper auf beide Verbindungen gedacht habe, nämlich auf die Verbindung, wo die Poesie die helfende Kunst ist, in der Arie, und auf die Verbindung, wo die Musik die helfende Kunst ist, im Recitativ? Es scheint so. Nur dürfte die Frage dabei sein, ob diese vermischte Verbindung, wo um die Reihe die eine Kunst der anderen subserviert, in einem und ebendemselben Ganzen natürlich sei, und ob die wollüstigere, welches unstreitig die ist, wo die Poesie der Musik subserviert, nicht der anderen schadet und unser Ohr zu sehr vergnügt, als dass es das wenigere Vergnügen bei der anderen nicht zu matt und schläfrig finden sollte.

„Dieses Subservieren unter den beiden Künsten besteht darin, dass die eine vor der anderen zum Hauptwerk gemacht wird, nicht aber darin, dass sich die eine bloss nach der anderen richtet, und wenn ihre verschiedenen Regeln in Kollision kommen, dass die eine der anderen soviel nachgibt wie möglich; denn dieses ist auch in der alten Verbindung geschehen.

„Aber woher diese verschiedenen Regeln, wenn es wahr ist, dass beider Zeichen einer so intimen Verbindung fähig sind? Daher, dass beider Zeichen zwar in der Folge der Zeit wirken, aber das Mass der Zeit, welches den Zeichen der einen und den Zeichen der anderen entspricht, nicht einerlei ist. Die einzelnen Töne in der Musik sind keine Zeichen, sie bedeuten nichts und drücken nichts aus, sondern ihre Zeichen sind die Folge der Töne, welche Leidenschaft erregen und bedeuten können. Die willkürlichen Zeichen der Worte hingegen bedeuten für sich selbst etwas, und ein einziger Laut als willkürliches Zeichen kann soviel ausdrücken, wie die Musik nicht anders als in einer langen Folge von Tönen empfindlich machen kann. Hieraus entspringt die Regel, dass die Poesie, welche mit Musik verbunden werden soll, nicht von der gedrungenen Art sein muss: dass es bei ihr keine Schönheit ist, den besten Gedanken in so wenig wie möglich Worte zu bringen, sondern dass sie vielmehr jedem Gedanken durch die längsten, geschmeidigsten Worte soviel Ausdehnung geben muss, wie die Musik braucht, um etwas Aehnliches hervorbringen zu können. Man hat den Komponisten vorgeworfen, dass ihnen die schlechteste Poesie die beste wäre, und sie dadurch lächerlich zu machen geglaubt. Aber sie ist ihnen nicht deswegen die liebste, weil sie schlecht ist, sondern weil die schlechte nicht gedrängt und gepresst ist. Es ist aber darum nicht jede Poesie, welche nicht gedrängt und gepresst ist, schlecht; sie kann

---

[1] Lessing macht hier folgende Anmerkung: „Vielleicht liesse sich hieraus ein wesentliches Unterscheidungszeichen zwischen der französischen und italienischen Oper festsetzen.

„In der französischen Oper ist die Poesie weniger die Hülfskunst; und es ist natürlich, dass die Musik derselben sonach nicht so brillant werden könne.

„In der italienischen hingegen ist alles der Musik untergeordnet. Dieses sieht man selbst aus der Einrichtung der Opern des Metastasio; aus der unnötigen Häufung der Personen, z. E. in der Zenobia, welche noch weit verwickelter ist als Crebillons; aus der üblen Gewohnheit, jede Szene, auch die allerpassionierteste, mit einer Arie zu schliessen. (Der Sänger will beim Abgehen für seine Cadence geklatscht sein.)“

vielmehr sehr gut sein, ob sie gleich freilich, als blosse Poesie betrachtet, nachdrücklicher und schöner sein könnte. Allein sie soll auch nicht als blosse Poesie betrachtet werden [1].

Dass eine Sprache vor der anderen zur Musik geschickt sei, ist wohl unstreitig; nur will gern kein Volk das wenigere auf seine Sprache kommen lassen. Die Unschicklichkeit beruht aber nicht bloss in der rauhen und harten Aussprache, sondern auch zufolge der gemachten Anmerkung, in der Kürze der Wörter, und zwar dieses, nicht weil die kurzen Wörter auch meistenteils hart sind und sich schwer untereinander verbinden lassen, sondern auch schon deswegen, weil sie kurz sind, weil sie zu wenig Zeit brauchen, als dass ihnen die Musik mit ihren Zeichen gleichen Schrittes folgen könnte [2].

Völlig kann keine Sprache von der Beschaffenheit sein, dass ihre Zeichen ebensoviel Zeit erforderten als die Zeichen der Musik, und ich glaube, dieses ist der natürliche Anlass gewesen, ganze Passagen auf eine Silbe zu legen.

Sehr merkwürdig ist es, dass Lessing hier eine andere grosse Verschiedenheit zwischen Musik und Dichtkunst übersehen hat, nämlich den grossen Unterschied zwischen prosodischem und musikalischem Rhythmus. Der musikalische Rhythmus schreibt ja ebenfalls der Oper ganz andere Gesetze vor wie dem Drama, wobei es noch nicht einmal einen sehr wesentlichen Unterschied ausmacht, ob das Drama in gebundener oder in ungebundener Redeform geschrieben ist.

Die Musik besteht überhaupt aus zwei ganz verschiedenen, wenn auch gleich notwendigen, Bestandteilen, dem Rhythmus und der Harmonie der Töne. Es unterscheidet sich also die Musik von der Dichtkunst nicht bloss durch den weit grösseren Zeitraum, welchen bei jener das einzelne musikalische Wort oder der einzelne musikalische Gedanke in Anspruch nimmt, sondern auch durch die volle Verschiedenheit des musikalischen und des dichterischen Zeitmasses überhaupt, so zwar, dass das prosodische Zeitmass meistens ganz ausgelöscht wird und der musikalische Rhythmus völlig die Herrschaft gewinnt. Es leuchtet ein, dass in den meisten Fällen der musikalische Rhythmus der bei weitem mannigfaltigere und verwickelter gebaute ist. Gottfried Weber meint zwar, der Rhythmus sei für die Musik unwesentlich und könne sogar ganz fehlen. Er hält z. B. die gewöhnliche Choralmusik für unrhythmisch. Das ist aber ein Irrtum, denn ohne Rhythmus wäre der Organist gar nicht im stande, die Gemeinde im Kirchengesang zusammenzuhalten [3]. Es lässt sich sogar unschwer der Nachweis führen, dass bei den meisten Naturvölkern die Musik mit dem Rhythmus beginnt, nämlich mit dem rhythmischen Tanz. Viele Naturvölker besitzen nur klanglose, trommelartige Musikinstrumente und bei einigen ist der Kriegsgesang nur ein rhythmisches, aber klangloses Schreien. Erst bei höherer Entwickelung kommt Klang und Harmonie hinzu [4].

---

[1] Eine höchst scharfe Beleuchtung des Unterschiedes der Dichtung von Drama und Oper, welche besonders Arie und Duett trifft. Beim Duett, so z. B. in Tristan und Isolde, hat auch Richard Wagner, eigentlich gegen seine Grundsätze, sich nach obigem Gesetz gerichtet. Wie die Arie, so hätte er, wollte er sich selbst treu bleiben, auch das Duett verwerfen müssen.

[2] Vielleicht einer der Gründe, weshalb die Engländer in der Musik so wenig geleistet haben.

[3] G. Weber, Versuch einer geordneten Theorie der Tonsetzkunst. Dritte Aufl. Bd. I. Mainz, Paris u. Antwerpen 1830—1832. S. 80, 81.

[4] Fr. Ratzels Völkerkunde. Bd. I, II. Leipzig (Bibliogr. Institut) 1885, 1886.

Selbstverständlich kann hier nur von der Erörterung einiger grossen Prinzipienfragen die Rede sein, welche in engerer oder weiterer Beziehung zu den Naturwissenschaften sowie zu den unter ihrem Einfluss hervortretenden modernen Anschauungen stehen, nicht aber von einer Aufzählung oder gar Besprechung der grossen Musiker unseres Jahrhunderts und ihrer Leistungen. Aber die Musik wird ausserdem noch in anderer Weise durch die Naturwissenschaften beeinflusst, nämlich durch die Fortschritte der Akustik.

Man war längst darauf aufmerksam geworden, zuerst in Paris, später auch in anderen grossen Städten, dass die Stimmung der musikalischen Instrumente nach und nach zu hoch geworden war. Da nahm man in Paris das eingestrichene a zu 870 Schwingungen an und die übrige Welt schloss sich diesem Vorschlag an, so z. B. die in Dresden tagenden Kapellmeister und Musikdirektoren am 30. Oktober 1862.

Ueber den Missbrauch der Musik, namentlich über die der Sinnlichkeit in gemeiner Weise dienstbaren sogenannten Operetten und mancher Opern habe ich mich bereits früher genügend ausgesprochen. Leider ist das Lob nicht mehr zutreffend, welches Escudier dem deutschen Volk noch vor einem Vierteljahrhundert erteilen konnte in seinem vortrefflichen, in sittlicher und künstlerischer Entrüstung über den musikalischen Pariser Schund geschriebenen Aufsatz über den Theresismus. Er hebt nämlich rühmend hervor, wie Deutschland aus sittlichem, Italien aus künstlerischem Gefühl bis dahin noch diesem gemeinen Treiben der Possen und Zoten im vornehmen wie im niederen Pariser Leben fern geblieben sei [1]. Möge das deutsche Volk endlich zur Einsicht kommen, dass es durch Ueberhandnehmen solchen Treibens in sein eigenes Verderben rennt.

Sechsunddreissigster Abschnitt.

Die Dichtkunst.

Will man den gewaltigen Einfluss, welchen die Naturwissenschaften auf die Dichtkunst, ganz besonders auf die deutsche Dichtkunst, ausgeübt haben, richtig verstehen und voll würdigen, so muss man mindestens zurückgehen auf die beiden Dichterheroen unserer klassischen Zeit, auf Goethe und Schiller.

Man könnte hier zunächst an den ästhetischen Einfluss denken, den namentlich die schöne Landschaft auf den dichterisch begabten Menschen ausübt. Dieser Einfluss ist ja ganz unleugbar. Niemand wird es verkennen, dass ein Rousseau [2], ein Bernardin de St. Pierre [3], ein Byron [4] ihre

[1] Niederrheinische Musikzeitung von Professor L. Bischoff. Köln, 21. Juli 1866. Der Theresismus. Uebersetzt aus dem Pariser Journal La France musicale, Nr. 26 v. 1. Juli 1866, von M. Escudier. Vgl. auch: Ernst Hallier, Die welterobernde Macht. Ein Mahnruf an die deutsche Nation. Leipzig 1886

[2] Beispielsweise vergl. die Naturschilderungen im vierten Buch der neuen Heloise, 11 u. 17. Nach der Ausgabe von 1852. Paris (Firmin Didot Frères). S. 431—448. 472—478.

[3] So z. B. in dem reizenden Roman Paul et Virginie die Schilderung des Tropenwaldes.

[4] Siehe namentlich den ersten Gesang von Childe Harolds Pilgrimage. In der

herrlichen Naturschilderungen einem tiefgehenden ästhetischen Studium der Natur verdanken. Tiefes Naturverständnis verraten die Romane von Scott, von Ainsworth und anderen in England, und bei uns vor allen von Jean Paul.

Indessen, dieses ästhetische Naturverständnis kann nicht lediglich Folge der Entwickelung der Naturwissenschaften sein, denn weit frühere Dichter besitzen es, wenn auch in minder hohem Grade. Shakespeare verfällt zwar niemals in Naturmalerei, dazu ist er viel zu sehr Dramatiker. Dennoch zeugen tausende von kleinen Zügen in seinen Dramen, dass er das Walten der sogenannten unbelebten Natur ebenso gut verstanden habe wie das der Menschennatur[1].

Das ganze Shakespearesche Drama ist ja von Anfang bis zu Ende ein einiges grosses Naturgemälde.

Man kann aber viel weiter zurückgehen. Die Troubadours und die Minnesänger gaben wieder, was sie den Bildern und Tönen der Natur abgelauscht.

Im sechzehnten Jahrhundert gibt es Volkslieder, deren lauterer, reiner Natursinn noch gegenwärtig kaum übertroffen dasteht, wie z. B. das reizende Mailied aus dem Jahre 1545, welches Uhland mitteilt[2]:

Herzlich tut mich erfrewen
die frölich summerzeit,
all mein geblüt vernewen,
der mei vil wollust geit;
die lerch tut sich erschwingen
mit ihrem hellen schal,
lieblich die vöglin singen,
voraus die nachtigal.

Der kuckuk mit seim schreien
macht frölich jederman,
des abends frölich reien
die meidlin wolgetan;
spazieren zu den brunnen
pflegt man in dieser zeit,
all welt sucht freud und wunnen,
mit reisen fern und weit.

Es grünet in den welden,
die beume blüen frei,
die röslin auf den felden
von farben mancherlei;
ein blümlin stet im garten,
das heisst Vergiss nicht mein,
das edle Kraut Wegwarten
macht guten Augenschein.

Ein kraut wächst in der awen
mit namen Wolgemut,
liebt ser den schönen frawen,
dazu holunderblut,

Gesamtausgabe von A. C. Cunningham: Poetical Works by George, Lord Byron. London (Charles Daly) S. 278—290.

[1] Namentlich waren ihm die Eindrücke des Erhabenen genau bekannt und geläufig. Man denke nur an die Szenen auf der Heide im Lear und im Macbeth, an die Landung Richards II. nach seinem Feldzug in Irland, an den Sommernachtstraum, den Sturm u. s. w.

[2] Ludwig Uhland, Alte hoch- und niederdeutsche Volkslieder mit Abhandlung und Anmerkungen. Stuttgart 1844. Bd. I, S. 113.

die weiss und roten rosen
helt man in grosser acht,
kan gelt darumb gelosen,
schön krenz man darauss macht.

Das kraut Je länger je lieber
an manchem ende blüt,
bringt oft ein heimlich fieber,
wer sich nit dafür hüt;
ich hab es wol vernommen,
was dieses kraut vermag,
doch kann man dem vorkommen:
wer Masslieb braucht all tag.

Des morgens in dem tawe
die meidlin grasen gan,
gar lieblich sie anschauen
die schönen blümlin stan,
darauss sie krenzlin machen
und schenkens irem schatz,
den sie freundlich anlachen
und geben im ein schmatz.

Darumb lob ich den summer,
darzu den meien gut,
der wendt uns allen kummer
und bringt vil freud und mut;
der zeit wil ich geniessen,
dieweil ich pfennig hab,
und wen es tut verdriessen,
der fall die stiegen ab!

Den furchtbaren Verfall, welchen der dreissigjährige Krieg in Deutschland auf allen Lebensgebieten zur Folge hatte, traf natürlich auch die Dichtkunst in hohem Grade. Namentlich war die Form verloren gegangen, so dass dieselbe in den ersten Jahrzehnten des achtzehnten Jahrhunderts erst mühsam wieder herbeigeholt werden musste. Darunter hatte selbst ein so natursinniger und naturverständiger Dichter wie Albrecht von Haller zu leiden. Langsam aber wurde es besser. Bei Christian Ewald von Kleist kann der tiefe Natursinn nicht selten in eine gelungenere Form sich kleiden, wie in dem schönen Idyll Irin. Auch Johann Georg Jakobi gelangen einige schöne Naturgedichte.

Noch bei Klopstock ringen die Empfindungen mit der Form. So vollendet die Form meistens ist, zu welcher die Antike ihm teils die Muster lieferte, teils ihm wenigstens die Anregung bot, so drangen seine Gedichte doch nur zum Teil und nur vorübergehend ins Volk ein. Viele Stellen im Messias zeugen von ausnehmender Tiefe des Naturverständnisses, noch weit mehr aber manche der Oden, so z. B. die Frühlingsfeier [1], die Gestirne [2], der Eislauf [3], die frühen Gräber [4], die Sommernacht [5], die Rosstrappe [6].

Wenn man nun die Gedichte der genannten Dichter bezüglich ihrer Naturauffassung prüft, so wird man gewahr, dass sich darin ein auffallender

[1] Klopstocks sämtliche Werke in einem Bande. Leipzig (G. J. Göschen) 1840. S. 458.
[2] Ebenda, S. 463.
[3] Ebenda, S. 466.
[4] Ebenda, S. 467.
[5] Ebenda, S. 468.
[6] Ebenda, S. 478.

Wandel vollzieht vom einfach Naiven zur stetig wachsenden Sentimentalität. Als extreme Beispiele vergleiche man das oben mitgeteilte Volkslied mit Goethes unvergleichlichem Gedicht an den Mond[1].

Füllest wieder Busch und Thal
Still mit Nebelglanz,
Lösest endlich auch einmal
Meine Seele ganz;

Breitest über mein Gefild
Lindernd deinen Blick,
Wie des Freundes Auge mild
Ueber mein Geschick.

Jeden Nachklang fühlt mein Herz
Froh und trüber Zeit,
Wandle zwischen Freud und Schmerz
In der Einsamkeit.

Fliesse, fliesse, lieber Fluss!
Nimmer werd ich froh,
So verrauschte Scherz und Kuss
Und die Treue so.

Ich besass es doch einmal,
Was so köstlich ist!
Dass man doch zu seiner Qual
Nimmer es vergisst!

Rausche, Fluss, das Thal entlang,
Ohne Rast und Ruh,
Rausche, flüstre meinem Sang
Melodieen zu,

Wenn du in der Winternacht
Wütend überschwillst,
Oder um die Frühlingspracht
Junger Knospen quillst.

Selig, wer sich vor der Welt
Ohne Hass verschliesst,
Einen Freund am Busen hält
Und mit dem geniesst,

Was, von Menschen nicht gewusst
Oder nicht bedacht,
Durch das Labyrinth der Brust
Wandelt in der Nacht.

Ein derartiges Anreden der Natur, wie es in diesem kleinen Gedicht so lieblich hervortritt, ist schon im Mittelalter selten, im Altertum kommt es wohl kaum jemals vor. Man vergleiche z. B. die Iphigenia auf Tauris des Euripides mit derjenigen von Goethe, welche mit der Anrede an den heiligen Hain beginnt:

---

[1] Goethes Werke. Vollständige Ausgabe letzter Hand. Stuttgart u. Tübingen (J. G. Cotta) 1827. Bd. I, S. 111. Die ebenfalls sentimentalen Naturschilderungen von Matthisson, Salis u. a. lasse ich hier vorläufig ausser Betracht, denn sie sind mehr Naturbeschreibungen.

Heraus in eure Schatten, rege Wipfel
Des alten, heil'gen dichtbelaubten Haines,
Wie in der Göttin stilles Heiligtum,
Tret ich noch jetzt mit schauderndem Gefühl,
Als wenn ich sie zum erstenmal beträte,
Und es gewöhnt sich nicht mein Geist hierher [1].

Wohl besser noch eignet sich zum Vergleich eine Stelle aus der Antigone des Sophokles [2] mit einem Gedicht aus der Harzreise im Winter, in welchem er sich in Form und Inhalt der Antike nähert [3].

Chor.

Strophe 1.

Vieles Gewaltige lebt, und doch
Nichts gewaltiger, denn der Mensch;
Weil auf dunkle Flut der See,
Von Südstürmen umhergepeitscht
Er tritt, des Wogengetoses
Empörten Schwall hindurch.
Die Erde selbst, der Götter höchste,
Nimmer zu tilgende, nie
Zu ermattende, müht er mit kreisendem Pflug,
Mit der Rosse Gespann, von Jahr
Zu Jahr sie furchend.

Gegenstrophe 1.

Flüchtig beschwingter Vögel Schwarm
Führt in Netzen er leicht davon;
Auch leichtfüssiges Wild im Forst,
Selbst im Meere das Fischgeschlecht
In weitumkreisenden Netzen
Der witzbegabte Mensch;
Bezwingt auch, klug versteckt, der Waldkluft
Bergerkletterndes Wild;
Selbst die mähnigen Rosse bezwingt er durch
Das umhalsende Joch, und selbst
Den freien Bergstier.

Das Göttliche.

Edel sei der Mensch,
Hülfreich und gut!
Denn das allein
Unterscheidet ihn
Von allen Wesen,
Die wir kennen.

Heil den unbekannten
Höheren Wesen,
Die wir ahnen!
Sein Beispiel lehr' uns
Jene glauben.

---

[1] Der oben angeführten Gesamtausgabe Bd. IX, S. 3.
[2] Man vergleiche hiermit Karl Wilhelm Ferdinand Solgers Uebersetzung der Tragödien des Sophokles. Berlin 1808. Bd. I, S. 182, 183. Ich bin absichtlich etwas von der Uebersetzung abgewichen.
[3] Goethe a. a. O. Bd. II, S. 86.

Denn unfühlend
Ist die Natur:
Es leuchtet die Sonne
Ueber Bös' und Gute,
Und dem Verbrecher
Glänzen, wie dem Besten,
Der Mond und die Sterne.

Wind und Ströme,
Donner und Hagel
Rauschen ihren Weg,
Und ergreifen,
Vorüber eilend,
Einen um den andern.

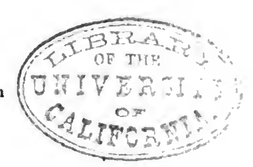
Auch so das Glück
Tappt unter die Menge,
Fasst bald des Knaben
Lockige Unschuld,
Bald auch den kahlen
Schuldigen Scheitel.

Nach ewigen, ehrnen,
Grossen Gesetzen
Müssen wir alle
Unseres Daseins
Kreise vollenden.

Nur allein der Mensch
Vermag das Unmögliche;
Er unterscheidet,
Wählet und richtet;
Er kann dem Augenblick
Dauer verleihen.

Er allein darf
Den Guten lohnen,
Den Bösen strafen.
Heilen, retten,
Alles Irrende, Schweifende
Nützlich verbinden.

Und wir verehren
Die Unsterblichen,
Als wären sie Menschen,
Thäten im Grossen
Was der Beste im Kleinen
Thut oder möchte.



Der edle Mensch
Sei hülfreich und gut!
Unermüdet schaff' er
Das Nützliche, Rechte,
Sei uns ein Vorbild
Jener geahnten Wesen.

Worin unterscheidet sich nun eigentlich die moderne ästhetische Naturauffassung von der antiken? Diejenige der Alten ist naiv, die der Neueren ist sentimental. Homer spricht häufig von Naturereignissen, auch von Pflanzen und Tieren, aber nur beiläufig, sinnbildlich, vergleichsweise, in Gleichnissen. Im ganzen steht den Griechen die Natur fern. Ihr Schönheitsgefühl ist etwas ihnen so Selbstverständliches, Unbewusstes, Naives, dass sie niemals darüber zum Nachdenken gelangen. Wir Neueren ge-

niessen das Schöne mit Bewusstsein, suchen nach Gründen dafür, sind also sentimental. Dabei soll gar nicht geleugnet werden, dass unsere tiefere Naturerkenntniss auch ihr gutes Teil dazu beiträgt. Die Hauptsache liegt aber in etwas ganz Anderem. Die Griechen und Römer standen selbst ihren Göttern fern. Dieselben waren, im Grunde genommen, mehr gefürchtet als geliebt. Da sie aber nichts anderes sind als die personifizierten Naturgewalten, so musste die Empfindung sich aus der Götterwelt notwendig auf die Natur übertragen.

Man vergleiche z. B. beim Horaz die Naturanschauung mit der unserigen. In der dritten Ode (an den Virgil) wird das Schiff angeredet, welches den Freund übers Meer getragen hat, aber nicht das Meer mit seinen Gefahren, welches nur als ein furchtbares und ungeheures erscheint.

Wie ganz anders Byron:

And I have loved thee, Ocean! and my joy
Of youthful sports was on thy breast to be
Borne, like the bubbles, onward: from a boy
I wanton'd with thy breakers — they to me
Were a delight; and if the freshening sea
Made them a terror — 'twas a pleasing fear.
For I was as it were a child of thee,
And trusted to thy billows far and near,
And laid my hand upon thy mane — as I do here[1].

Schon der rein monotheistische Glaube der Semiten gab diesem begabten Volke im Gegensatz zu allen polytheistischen Völkern eine ganz andere Stellung der Natur gegenüber. Indessen beschränkten sich ihre dichterischen Beziehungen zur Natur doch auf die Verherrlichung Gottes, weil er alles so gross und schön gemacht, und auf Gleichnisse.

Ganz anders aber wurde das zur Zeit des Christentums und, wir müssen geradezu eingestehen, durch Christi Lehre selbst. Der alte Bund ist der Bund der Gerechtigkeit, der neue Bund ist derjenige der Liebe. Dieser Umschwung in den religiös-ästhetischen Anschauungen hat sich sicherlich nicht plötzlich vollzogen. Sagt doch schon der Talmud: „Der wahre und einzige Pharisäer ist der, welcher den Willen seines Vaters im Himmel thut, nur weil er ihn liebt“[2]. Aber der sittlich und ästhetisch gleich hochgebildete Christus hat die damals leider nur von einer kleinen Partei gehegte höhere Lehre auf ihren höchsten Ausdruck gebracht.

Ein Wort wie die beiden köstlichen Verse der Bergpredigt[3]:

---

[1] Childe Harolds Pilgrimage. A. Romount by Lord Byron. London (John Murray) 1857. Vierter Gesang, Vers 184, S. 252. In freier Uebersetzung lautet der schöne Vers etwa folgendermassen:

O Meer, ich liebte dich, und meine Lust
Kindlicher Spiele war's, an deiner Brust
Zu wogen gleich den Blasen, schon als Knab'
Buhlt' ich mit deiner Brandung, die mir gab
Die grösste Wollust, und wenn wildes Tosen
Sie furchtbar machte, fand die Furcht ich süss,
Denn wie dein Kind lag ich im Paradies,
Vertraute deiner Wellen mächtig Schwanken
Und legt auf deine Mähnen meine Hand, wie jetzt noch in Gedanken.

[2] H. Schleiden, Christus und die Pharisäer. Vortrag, gehalten im Hamburger Protestantenverein am 1. Dezember 1874. Hamburg (Karl Grädener) 1874. S. 16.

[3] Matth. 5, 44. 45.

„Liebet eure Feinde, segnet, die euch fluchen, thut wohl denen, die euch hassen, bittet für die, so euch beleidigen und verfolgen;

„Auf dass ihr Kinder seid eures Vaters im Himmel. Denn er lässt seine Sonne aufgehen über die Bösen und über die Guten und lässt regnen über Gerechte und Ungerechte“;

ein solches Wort geht hoch über den kategorischen Imperativ des einfachen Sittengebots hinaus. Es fordert nicht bloss die Gerechtigkeit, sondern zugleich die Schönheit des Lebens [1].

Wie innig diese beiden Anschauungsweisen, die sittlich-religiöse und die ästhetische, miteinander verknüpft waren in Christi Geistesleben, das zeigen die herrlichen Gleichnisse, wie z. B.:

„Und warum sorget ihr für die Kleidung? Schauet die Lilien auf dem Felde, wie sie wachsen; sie arbeiten nicht, auch spinnen sie nicht.

„Ich sage euch, dass auch Salomo in aller seiner Herrlichkeit nicht bekleidet gewesen ist, als derselben eine.

„So denn Gott das Gras auf dem Felde also kleidet, das doch heute stehet und morgen in den Ofen geworfen wird; sollte er das nicht vielmehr euch thun? O ihr Kleingläubigen!“ [2]

Dieser sentimentale, d. h. bewusste, religiös-ästhetische Sinn ist unter der Pflege des Christentums immer gewachsen, natürlich am meisten bei den in dieser Beziehung begabtesten Völkerschaften, und das sind die germanischen Volksstämme.

Wenn nun auch der Entwickelung der Naturwissenschaften einiger Einfluss auf die ästhetische Naturauffassung in der Dichtkunst nicht ganz abzusprechen ist, so ist doch dieser Einfluss gering im Verhältnis zu demjenigen, welchen die Naturwissenschaften direkt auf Form und Inhalt der Dichtwerke geübt haben. In dieser Beziehung war es für uns Deutsche von besonderem Wert, dass der grösste Realist und der grösste Idealist unter unsersn Dichtern, Goethe und Schiller, gründliche naturwissenschaftliche Kenntnisse besassen, ganz besonders aber der erstgenannte, so dass wir mit diesem zu beginnen haben [3].

Goethe klagte einst mit Recht: „Seit länger als einem halben Jahrhundert kennt man mich als Dichter; dass ich mich aber mit grosser Aufmerksamkeit um die Natur in ihren allgemeinen physischen und organischen Phänomenen emsig bemüht und ernstlich angestellte Beobachtungen stetig und leidenschaftlich im Stillen verfolgt, das ist nicht so bekannt, noch weniger mit Aufmerksamkeit bedacht worden.“ Siebenzehn Jahre lang hatten die Zünftler Goethes höchst bedeutsame Entdeckung des Zwischenkiefers beim Menschen totgeschwiegen.

Der Beginn von Goethes naturwissenschaftlichen Studien fällt in das neunzehnte Lebensjahr während seiner Erholungszeit in Frankfurt. Im folgenden Lebensjahr wurden diese Studien fortgesetzt; ernster und eingehender jedoch wurden im einundzwanzigsten Lebensjahr, als Goethe nach Strassburg kam, Chemie, Anatomie und Medizin getrieben. Von seinem einunddreissigsten Jahr an wurden derartige Studien lebhaft wieder aufgenommen und zeitlebens fortgesetzt. Noch in seinem Todesjahr erschienen zwei naturwissenschaftliche Arbeiten: „Ueber plastische Anatomie“ und

---

[1] Vgl. Hallier, Die welterobernde Macht. Leipzig 1886. S. 9—12.

[2] Matth. 6, 28—30.

[3] Karl Heinrich Meding, Goethe als Naturforscher in Beziehung zur Gegenwart. Dresden (Adler & Dietze) 1861.

„Ueber Geoffroy de St. Hilaires principes de philosophie zoologique.“ In der Botanik waren Buchholz und Büttner seine Lehrer. Unter seiner Leitung wurde in Jena der botanische Garten angelegt. Täglich benutzte er Linnés Philosophia botanica, ein Buch, dessen Wirkung auf ihn er derjenigen von Shakespeare und Spinoza fast gleichstellt. Im Jahre 1787 ging ihm an den dem Herakles geweihten Schwefelquellen von Segesta in der reichen Pflanzenwelt Siziliens die Idee der Metamorphose der Pflanzen auf, deren erstes Heft 1790 herauskam, während das sechste und letzte unter dem Titel: „Zur Morphologie der Pflanzen“ erst 1824 erschien. Im März 1781 machte Goethe die Entdeckung des Zwischenkieferknochens beim Menschen, die er aber erst zu Ende des Jahres veröffentlichte. Sömmering und Cauper, denen er seine Arbeit zuschickte, nahmen sie zweifelnd und misstrauisch auf. Autenrieth in Tübingen bestätigte 1797 und M. J. Weber 1828 Goethes Entdeckung, und nun erst fand sie allgemeine Anerkennung. Aehnlich ging es mit der Entdeckung, dass die Schädelkapsel der Wirbeltiere aus drei Wirbelknochen zusammengesetzt sei. Goethe hatte in den Jahren 1780 bis 1785, besonders bei Loder, eingehende anatomische Studien gemacht. Am 4. Mai 1790 blieb Goethe, auf dem Lido von Venedig wandelnd, zwischen den Gräbern des Judenkirchhofs stehen, um die untergehende Sonne zu betrachten. Sein Diener fand im Sande einen verwitterten Schöpsenschädel und reichte ihn Goethe, welcher sofort erkannte, dass derselbe aus drei umgebildeten Wirbelknochen bestehe. Nach langen, eingehenden anatomischen Studien erwähnte er seine 1790 gemachte Entdeckung erst 1820 zum erstenmal öffentlich. Dieselbe Entdeckung machte Oken im Jahre 1806 am Schädel einer Hirschkuh, als er mit zwei Studenten auf einer Harzreise den Ilsenstein besuchte. Goethes Priorität ist zweifellos festgestellt durch einen Brief an Herders Gattin vom 4. Mai 1790 und durch die auf die Angelegenheit bezüglichen Briefe an Schiller aus den Jahren 1796 bis 1802. Goethe machte ausserdem die wichtige Entdeckung, dass die Mundteile aller Insekten metamorphosierte Beine sind. Auch hierin war Oken Goethes Nachfolger.

Goethe antizipierte fast die ganze spätere Entwickelungslehre und erstaunte nicht wenig, als am 22. Februar 1830 Geoffroy de St. Hilaire der Pariser Akademie ähnliche Ansichten vorlegte.

Im Jahre 1822 schrieb Goethe seinen „Versuch einer Witterungslehre“. Als M. J. Schleiden als junger Doktor Juris auf der Rückreise von Heidelberg durch Weimar kam, verlebte er bei Goethe zwei interessante Abende, an welchen das Gespräch sich besonders um das Klima von Heidelberg drehte [1].

Es ist bekannt, dass die innige Freundschaft zwischen Goethe und Schiller durch beider naturwissenschaftliche Bestrebungen eingeleitet wurde. Den ersten Anlass bildete ein von ihnen geführtes Gespräch nach einer Vorlesung des Professors Batsch in Jena.

Die ausserordentliche Wirkung, welche die naturwissenschaftliche Bildung der grossen deutschen Dichterdioskuren auf die gesamte Dichtkunst bis auf unsere Tage ausgeübt hat, lässt sich kaum hoch genug anschlagen. Die Wirkung tritt zunächst in den Werken jener Dichterhelden überall

[1] Nach Schleidens eigenen Mitteilungen in einem Vortrag, welchen er am 29. August im litterarischen Verein zu Blasewitz hielt über: Goethe als Naturforscher. Für Goethes naturwissenschaftliche Bestrebungen vgl. besonders noch: Rudolph Virchow, Goethe als Naturforscher. Berlin 1861.

hervor. Beispiele anzuführen, ist überflüssig, man findet sie fast in jeder ihrer Arbeiten. Man denke nur an die wundervolle Schilderung der Alpenwelt in Schillers Tell, und Schiller kannte die Alpen nicht einmal aus eigener Anschauung.

Die beiden grossen Dichter wurden von ihren Zeitgenossen und unmittelbaren Nachfolgern keineswegs immer verstanden. Das zeigt sich zunächst höchst auffallend bei den Elegikern. Sie waren begeisterte Naturschwärmer und gefielen sich in Naturmalerei. Der bedeutendste Naturmaler unter ihnen ist Friedrich von Matthisson. Er ist aber zugleich der Vater jener weichlichen Sehnsüchtelei, welche leider seit jener Zeit (1761 bis 1831) niemals wieder aus unserer Litteratur verschwunden ist, welche aber gesunden Naturen stets zuwider war. Man denke nur an die süsslichen Gerichte, die uns Oskar von Redwitz und andere in den letzten Jahrzehnten aufgetischt haben. Etwas gesünder und männlicher ist der Schweizer Johann Gaudenz von Salis, der sich auch weniger in Landschaftsmalerei gefällt, als vielmehr die Empfindung beim Naturgenuss mehr hervortreten lässt. Hier kann Hölty nicht unerwähnt bleiben, welcher zwar ganz dem vorigen Jahrhundert angehört, der aber wohl auf Matthisson und Salis durch seine grosse Schwermut eingewirkt haben mag. Hölty (1748 bis 1776) war kein Naturmaler, auch war seine durch schweres körperliches Leiden begünstigte Schwermut ganz natürlich und keineswegs süssliche Gefühlsschwärmerei. Dem weinerlichen Ton gegenüber, welchen Matthisson anschlug [1], und welcher leider in der damaligen Dichterwelt im höchsten Grade ansteckend wirkte, so dass Matthisson sich einer zahlreichen Nachkommenschaft zu erfreuen hatte, vertrat Hebel in seinen alemannischen Gedichten eine gesunde, kernige, heitere, liebenswürdige Naturanschauung, die niemals ins Süssliche, noch weniger ins Platte oder Gemeine fällt. Karl Gödeke vergleicht nicht ungeschickt die Wirkung von Hebels Gedichten mit derjenigen von Auerbachs Dorfgeschichten. Auch diese Erzählungen sind heiter, anmutig, naiv, ohne je ins Schwächliche und Süssliche zu geraten. Einen Romanschriftsteller aus der Goetheschen Zeit wollen wir noch namhaft machen, dessen Naturschilderungen nur gelegentlich hervortreten, da, wo sie fast unvermeidlich sind, ähnlich wie bei Shakespeare, aber dann mit wunderbarer, ergreifender Kraft und Grösse in vollendeter Keuschheit und Erhabenheit dastehen, wie z. B. in der Geschichte eines Deutschen der neuesten Zeit und im Raphael de Aquillas. Auch die gelegentlichen Naturvergleiche sind ganz herrlich [2].

Wir kommen nun zur romantischen Schule, für welche es sehr charakteristisch ist, dass ihre Hauptvertreter der ersten Periode grösstenteils bei Hegel oder Schelling in die Schule gegangen waren. Unklares kann nur Unklares erzeugen. Die ganze naturphilosophische Verworrenheit zeigt Schellings Gedicht: Tier und Pflanze:

Kurz nur ist das Verweilen des Frühlings, Himmel und Erde,
Eurer Vermählung Zeit; kurz die Berührung des Lichts!
Pflanze, du Erdentsprossne, warum so strebst du mit deinen
Blättern und Blüten empor? Pflanze, dir ist es bewusst.

---

[1] Einen geradezu ekelerregenden Grad nimmt die Süsslichkeit an bei Kosegarten, doch haben wir mit diesem hier uns nicht zu befassen, weil er der Natur ziemlich fern steht.

[2] F. M. Klingers Werke. Leipzig (G. Fleischer) 1832. Bd. IV u. VIII.

Dich verknüpfet der Sonn' und dem Reiche des Lichts das Geschlecht nur
Anders verhält sich das Tier, anders verhält sich der Mensch,
Welcher, sonnengeboren nur durch das Geschlecht in der Erde
Wurzelnd, den Himmel dadurch zaubert zur Erde herab.

Durch die ganze Natur wohnt zeugende Kraft nur im Manne;
Dir, du zärtlich Geschlecht, gab sie das Pflanzengeschäft,
Auszubilden durch Sprossen den Sonnenschössling von innen,
Welchen mit Liebe der Mann impft auf den herrlichen Grund.

Pflanzennatur auch gab sie dem Weib, ich nenn' es die Pflanze
Unter den Tieren, den Mann unter den Tieren das Tier,
Zarter ist Liebe des Weibes, notwendiger, stiller, auch kürzer;
Tierischer, freier, allein dauernder liebt auch der Mann.

Solcher Unsinn wird von der gedankenlosen Begriffsspielerei geboren. Man stelle diesem Wirrwarr irgend ein beliebiges Goethesches Naturgedicht gegenüber und man wird sehen, auf welcher Seite die Fäulnis und auf welcher der gesunde Gedanke zu finden ist. Man nehme zum Vergleich nur das kleine Goethesche Distichon:

Viele Gestalten sind ähnlich, doch keine gleichet der andern,
Und so deutet der Chor auf ein geheimes Gesetz.

Goethe ist kein Philosoph von Fach und gleichwohl ein unendlich viel grösserer Naturphilosoph als der berühmte Professor der Philosophie Friedrich Wilhelm Josef von Schelling. Jenes Gedicht: Die Metamorphose der Pflanzen, welchem obiges Distichon entnommen ist, birgt in sich die Grundlage der ganzen neueren Organologie der Pflanzen [1].

Der edelsten einer unter den Romantikern und unabhängig von ihrer Schule war Josef von Eichendorff (geb. 1788). Er war nicht so süsslich. wie die meisten Romantiker, aber innig und fromm und so war auch sein Verkehr mit der Natur. Wie schön tritt das hervor im Abschied: O Thäler weit, o Höhen u. s. w., im frohen Wandersmann: Wem Gott will rechte Gunst erweisen u. s. w., im Lied „Bei Halle“: Da steht eine Burg überm Thale u. s. w.

Nach und nach gewann die Naturwissenschaft einen noch direkteren Einfluss auf die Dichtkunst. Diese vermochte sich nämlich dem naturwissenschaftlichen Stoff immer weniger zu entziehen und der Stoff verlangte korrekte Darstellung und Behandlung. Eine Schande war es wohl, wenn noch in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts ein damals berühmter französischer Romanschriftsteller an der Behringsstrasse einen Fichtenwald vom Sturm vernichten lässt, und wenn es in demselben Roman in Indien in einer Hütte bei Gewitterluft nach Pech und Schwefel riecht; eine Albernheit ist es ferner, wenn ein anderer französischer Romanschriftsteller schreibt: Sie drückte einen Strauss Männertreue an ihren schneeweissen Busen; und aus eitler Wichtigthuerei in einer Anmerkung hinzufügte: Eryngium campestre L. Er hatte diesen Namen für die Mannstreue in irgend einem botanischen Wörterbuch gefunden, ohne die Beschreibung nachzulesen. Eryngium ist aber ein 50 cm hohes, starres, furchtbar stacheliges, distelartiges Gewächs. Der schneeweisse Busen jener Romanheldin würde wohl arg zugerichtet worden sein. Es lag eine Verwechselung mit der zierlichen, blaublühenden Männertreue (Veronica chamaedrys L.) vor.

[1] In der Ausgabe letzter Hand. Stuttgart u. Tübingen 1827. Bd. I, S. 326—329.

Unter den Romantikern war Trinius (1773—1820) einer der ersten, welche Naturgegenstände zum Vorwurf dichterischer Darstellung nahmen. Es gelangen ihm niedliche, halb ernste, halb humoristische Gedichte auf Blumen verschiedener Art.

Ungeachtet der Unklarheit der Romantiker brachen doch einzelne grössere Geister selbständig und von jeglicher Schule unabhängig zum Lichte durch. Zu diesen gehört vor allen Friedrich Rückert. Er neigt sich nicht vorwiegend dem Naturleben zu, wo es aber geschieht, da sind seine Bilder korrekt und rein. Auch von Ludwig Uhland gilt dasselbe; wie schön er aber gelegentlich die Töne der Natur zu treffen weiss, davon gibt das herrliche kleine Lied „Frühlingsglaube“ lebhaft Zeugnis. Und dann das niedliche, mit Humor geschriebene Gedicht „Schwindelhaber“, ebenso das kleine Gedicht „Der Mohn“. Auch Gustav Schwab ist ein gesunder Sinn bei seiner Naturanschauung nicht abzusprechen, wie er sich z. B. in den Wanderliedern eines Mannes (1835) ausspricht. Wilhelm Müller aus Dessau (geb. 1794) lebte in seinen leichteren Gedichten in heiterer, häufiger in schwermütiger Weise in der Natur, wobei diese ihm nur Motiv und Hintergrund für das Stimmungsbild war. Ethisch und ästhetisch sind seine Dichtwerke stets rein. Leider kann man das von Heine (geb. 1799) nicht sagen. Seine wundervolle Begabung als Lyriker hat ihn nicht einen Augenblick vor Gemeinheit und Frivolität schützen können. Einzelne seiner lyrischen Gedichte sind Perlen. Das meiste an Gedichten und Prosa ist sittlich-ästhetischer Schmutz. So ist auch seine Stellung zur Natur. Hie und da hat er einen wunderbar schönen Einfall, ein schönes Bild. Meistens aber steht er der Natur gleichgültig gegenüber. Die ganze Gemeinheit seines Charakters erhellt zur Genüge aus der Thatsache, dass er zum Schaden seines Vaterlandes in französischem Solde stand.

Der gerade Gegensatz zu Heine und zu den meisten der damaligen süsslichen, tändelnden, flachen Dichter war August, Graf von Platen (1796—1835), ein sittlich reiner, für sein Vaterland und für alles Gute und Schöne warm empfindender, durchaus männlicher Charakter. Wie Klinger in seinen Romanen, so stand Platen in seinen Gedichten viel zu hoch, um von seinen Zeitgenossen verstanden zu werden. In der Entwickelung der Form, worin Rückert einen höchst achtungswerten Anfang gemacht hatte, brachte Platen es zur höchsten, auch heutigen Tages kaum übertroffenen Vollendung. Der Inhalt seiner Gedichte ist rein und tief, reich und gedankenvoll. Seine Stellung zur Natur atmet dieselbe Reinheit. In der Form steht er ebenso wie im Charakter Heine, der in beiden Beziehungen liederlich war, diametral gegenüber. Ein so gewissenhafter und gründlich unterrichteter Dichter wie Platen wird niemals in solche Ungereimtheiten fallen wie Immermann, welcher im deutschen Walde eine Amaryllis zur Blüte kommen lässt (im Münchhausen)[1], oder wie Heine, welcher die Lotosblume am Tage einschläfert, während sie nachts sich öffnet, um dem Mond ihr liebliches Blumengesicht zu zeigen. Der düstere Lenau ist rein und kräftig, aber in seine Naturauffassung trägt er überall seine verzweiflungsvolle Schwermut hinein. Im Urwald findet er nur Tod

[1] Selbst das Unwahrscheinliche zugegeben, dass der Same einer Amaryllis in den Wald gelangte, wird die kleine, durch Keimung entstehende Zwiebel doch im ersten Winter erfrieren, zur Blüte kann es also niemals kommen, denn diese erscheint erst nach Jahren, wenn die Zwiebel genügend erstarkt ist. Die erwähnte Stelle findet sich: Münchhausen, Eine Geschichte in Arabesken von Karl Immermann. Leipzig (P. Reclam jun.) Bd. I, S. 214.

und Moder. Das grossartige Naturleben in demselben bleibt ihm verborgen. Just das Gegenteil ist Robert Reinick (geb. 1810). Mit heiterem, leichtem Sinn tändelt er durch Wald und Feld, ohne süssliche Empfindelei, aber auch ohne tieferes Eindringen. Etwas Ungesundes kommt aber niemals zum Vorschein. Tief und ernst ist dagegen Ferdinand Freiligrath (geb. 1810). Seine Naturschilderungen, besonders aus tropischen Gegenden, aber auch aus dem höchsten Norden, sind glühend, farbenreich und prächtig, stets auch treu und charakteristisch. Nur Schwächlinge, die ein süsses Reimgeklingel vorzogen, verstanden ihn nicht zu würdigen. Einfach und klar, ohne grossen Schwung, aber auch fern von Süsslichkeit und Schwäche ist Emanuel Geibels Naturstimmung.

Die Folgezeit, man kann fast sagen, die ganze zweite Hälfte des Jahrhunderts, hat sich zunächst in zwei Dichterlager gespalten, nämlich in die Epigonen der Romantiker, welche sich immer mehr in Süssigkeit und Schwäche verloren, was man schon aus Ueberschriften wie: „Was ich den Vöglein abgelauscht“, oder: „Was sich der Wald erzählt“ und zahlreichen ähnlichen abnehmen kann; zweitens in solche Dichter, die sich zwar keineswegs zu klassischer Höhe aufzuschwingen vermochten, gleichwohl aber sich von aller schwärmenden Romantik und Süsslichkeit freihielten und sich in einfacher, klarer, vernünftiger Darstellung gefielen. Zu diesen gehört z. B. Viktor Scheffel, der im Gaudeamus eine Anzahl höchst wertvoller Lieder mit humoristisch-naturwissenschaftlichem Inhalt geschaffen hat, korrekt und in gesunder Frische. Auch sonst, wie z. B. in der Aventiure, sind seine Naturschilderungen frisch und wahr. Meisterhaft sind Felix Dahns Schilderungen der italischen Landschaften, ganz besonders des herrlichen Campanien.

Eines besonders als Lyriker bedeutenden Dichters muss ich noch erwähnen, der merkwürdigerweise in manchen Handbüchern gar nicht genannt wird, vielleicht wegen der Mundart, in welcher er schreibt. Er leistet aber in der plattdeutschen Sprache mindestens ebenso Bedeutendes, wie Hebel im Alemannischen. Ich meine Klaus Groth. In dessen bedeutendstem Werke, dem Quickborn, finden sich reizende Naturbilder, die man getrost denjenigen der grössten Lyriker an die Seite stellen kann. Welch wunderbares Stimmungsbild zeigt uns z. B. das kleine Gedicht:

Dat Moor[1].

De Borrn bewegt sik op un dal,
As güngst du langs en böken Bahl,
Dat Water schülpert inne Graff,
De Grasnarv bewert op und aff;
Dat geit hendal, dat geit töhöch
So lisen as en Kinnerweeg.

Dat Moor is brun, de Heid is brun,
Dat Wullgras schint so witt as Dum,
So week as Sid, so rein as Snee,
Den Hadbar reckt dat bet ant Knee.

Hier hüppt de Pock in't Reth hentlank,
Un singt uns abends sin Gesank;
De Voss de bruut, de Wachtel röppt,
De ganze Welt is still un slöppt.

---

[1] Quickborn, Volksleben in plattdeutschen Gedichten ditmarscher Mundart von Klaus Groth. Hamburg 1854. Dritte Auflage. S. 4.

Du hörst din Schritt ni, wenn du geist,
Du hörst de Rüschen, wenn du steist,
Dat levt un wewt int ganze Feld,
Als weert bi Nacht en anner Welt.

Denn ward das Moor so wid un groot,
Denn ward de Minsch so lütt to Mod:
Wull weet, wa lang he daer de Heid
Noch frisch un kräfti geit.

Da ich kaum voraussetzen kann, dass alle Leser meines Buches des Plattdeutschen völlig mächtig sind, so will ich noch ein kleines Gedicht ohne bezug auf die Natur mit Uebersetzung mitteilen:

He sä mi so vel[1].

1.

He sä mi so veel, un ik sä em keen Woort,
Un all, wat ik sä, weer: Jehann, ick mut foort:

2.

He sä mi vun Leev un vun Himmel un Eer,
He sä mi vun allens — ik weet ni mal mehr!

3.

He sä mi so veel, un ik sä em keen Woort,
Un all, wat ik sä, weer: Jehann, ik mut foort!

4.

He heel mi de Hann', un he be mi so dull,
Ik schull em doch gut ween, un ob ik nich wull?

5.

Ik weer je ni bös, awer sä doch keen Woort,
Un all, wat ik sä, weer: Jehann, ik mut foort!

6.

Nu sitt ik un denk, un denk jümmer daran,
Mi düch, ik müsst seggt hebbn: Wa geern, min Jehann!

7.

Un doch, kummt dat wedder, so segg ik keen Woort,
Un hollt he mi, segg ik: Jehann, ik mut foort!

Er sagt mir so viel.

1.

Er sagt[2] mir so viel, und ich sag ihm kein Wort,
Und all', was ich sag', ist: Johann, ich muss fort!

2.

Er sagt mir von Liebe, von Himmel und Erd',
Er sagt mir von allem — kaum weiss ich es mehr.

3.

Er sagt mir so viel, und ich sag ihm kein Wort,
Und all', was ich sag', ist: Johann, ich muss fort!

---

[1] A. a. O., S. 226, 227.
[2] Ich setze hier die gegenwärtige statt der vergangenen Zeit nur des Wohllauts wegen.

4.

Er hielt mir die Händ, und er bat mich so toll,
Ich sollt' ihm doch gut sein, und ob ich nicht woll'?

5.

Ich war ja nicht bös, aber sagte kein Wort,
Als immer das eine: Johann, ich muss fort!

6.

Nun sitz ich und denk, und denk immer daran,
Mich däucht, ich sollt' sagen: Wie gern, mein Johann!

7.

Und doch, kommt es wieder, so sag ich kein Wort,
Und, hält er mich, sag ich: Johann, ich muss fort!

Bisweilen wird Klaus Groth etwas zu weich, besonders in seinen prosaischen Erzählungen.

Nun habe ich leider einer Richtung der Dichtkunst Erwähnung zu thun, die sich die realistische nennt. Strenge genommen ist schon der blosse Name Unsinn. Man wollte im Roman, in der Novelle, in der Erzählung, in epischen, lyrischen und dramatischen Dichtungen die Natur und das Menschenleben abschreiben und abzeichnen, man wollte sie photographieren. Wo aber das Reale beginnt, da hört die Kunst auf. Blosses Abschreiben oder Abzeichnen ist kein Dichten mehr. Die Photographie ist eben Technik. Kein Künstler wird sie zur Kunst rechnen. Ein Kunstwerk ist nur dasjenige, welches den Geist, die Idee des Künstlers zur Schau trägt. Aber die Realisten treiben den Geist heraus. So entstehen denn diese geistlosen, schalen, langweiligen dichterischen Machwerke, an denen namentlich die drei letzten Jahrzehnte so reich sind. Damit ist natürlich nicht behauptet, dass nicht auch bedeutendere Erscheinungen mit unterlaufen, aber die Zahl der schlechten, sogenannten realistischen Dichtwerke ist jenen gegenüber erdrückend gross. Das beste bei der Sache ist, dass sie meistens bald wieder aus dem Buchhandel verschwinden und in gänzliche Vergessenheit geraten. Es gilt von diesen Poeten, was Immermann im Münchhausen mit so köstlichem Humor über Raupach sagt[1]. Die Romane von Luise Mühlbach werden mit denjenigen zahlreicher Zeitgenossen von einem witzigen Kritiker nicht unpassend als „Lesefutter" bezeichnet. Als solches kann man beispielsweise Sternbergs biographischen Roman über Rubens, Robert Springers Roman über Garibaldi, Amelie Böltes Roman über Frau von Krüdener, Heribert Raus Roman über Hölderlin betrachten. Die Kritik ist wohl noch bescheiden, wenn sie sagt, dass 90 Prozent der Romane sowie der epischen, lyrischen und selbst der dramatischen Dichtungen der letzten 30 Jahre besser ungeschrieben geblieben wären wegen gänzlicher Unfähigkeit ihrer Verfasser. Es wäre Papierverschwendung, diese Legionen hier aufmarschieren zu lassen, nur um sie wie Fallstaffs Rekruten in ihrer ganzen Erbärmlichkeit zu zeigen. Sie waren fast alle ephemere Erscheinungen und verdienen keine Wiederbelebung.

„Spreu! Spreu!" ruft ein Kritiker aus über die Massenproduktion der Gründerzeit nach dem grossen Kriege. Hier kommt noch eine neue ekelhafte Erscheinung hinzu, nämlich der sogenannte Weltschmerz, die

[1] A. a. O. Kapitel 14, Bd. I, S. 22—36.

weibische, kranke Stimmung der Gründer, Streber und Protzen, die immer Zeichen eines verdorbenen Herzens ist. Diese Leute tragen die Fäulnis in ihrem eigenen Innern in die Welt hinein und nennen sie Pessimismus. Wer dichten will, muss rein sein, und wenn er es nicht ist, dann muss er sich reinigen, bevor er der Musen Heiligtum betritt. Aber so viele Dichterlinge und Reimschmiede der neueren Zeit heulen weibisch erlogene Schmerzen in die Welt hinaus, während sie selbst das liederlichste Leben führen. Solche Menschen sind es, welche die Erde zu dem Sündenpfuhl machen, von dem sie in ihren geschmacklosen Poesieen faseln. Und dabei noch die Aufgeblasenheit und Eitelkeit solcher flachen Geister! Ein „grosser" Epiker der neueren Zeit äusserte sich einmal derartig, als ob Schiller ein erbärmlicher Wicht gegen seine Dichtergrösse sei.

Fragen wir uns, wie der Dichter der Natur gegenüberstehen soll, so ist die Antwort einfach genug. Er soll erstlich keine Inkorrektheiten begehen, nichts vorbringen, was gegen Thatsachen oder Gesetze verstösst. Er muss sich also mit dem neuesten Standpunkt der Wissenschaft im Einklang wissen.

Zweitens soll er den göttlichen Namen der Natur nicht unnütz im Munde führen, namentlich keine Naturmalerei treiben. So abgeschmackt es ist, wenn manche neuere Schriftsteller aufs genaueste die Kleidungsstücke ihrer Helden beschreiben, womöglich mit Angabe der Lager, in denen die Stoffe gekauft sind, ebenso abgeschmackt ist es auch, von der natürlichen Umgebung, in welcher eine Begebenheit sich abspielt, eine bis ins kleinste ausgeführte Zeichnung zu entwerfen.

Drittens soll jede dichterische Verwertung von Naturgegenständen und Naturereignissen keusch sein, kurz und bündig. Mit wenigen Worten lässt sich viel sagen. Beispiele unkeuschen Wortschwalls bei Naturschilderung sind: Beschreibung des Rheinfalls von Heinse und des rauchenden Wassersturzes in Norwegen von Heinrich Steffens. Muster gesunder und keuscher Naturanschauung findet man in Goethes Wahlverwandtschaften und in der Luise von Voss.

Viertens soll bei Naturbetrachtungen so viel wie möglich jede Tendenz fernbleiben, namentlich jeder kirchlich dogmatische Vergleich und, soweit thunlich, auch jeder Vergleich mit dem Menschenleben.

Fünftens: Wo in einer Dichtung des Naturlebens Erwähnung geschieht, da muss es wie von selbst kommen, ohne alle ersichtliche Absicht, gleichsam mit unabweislicher Naturnotwendigkeit, so wie bei Shakespeare und bei Schiller. Der sogenannte Realismus entfernt sich am allermeisten von natürlicher Darstellung.

Unsere deutsche Dichtung leidet an einem grossen, völlig unersetzlichen Mangel. Es fehlt nämlich die Wurzel der Urreligion. Welch ungeheurer Vorteil war es für die Schriftsteller der alten Griechen und Römer, dass sie direkt aus dem Urquell der Nationalreligion und aus deren reichem Sagenkreis schöpfen durften. Wie ganz anders ist das bei uns! Schon Tacitus (Germania 2) meldet von alten Volksliedern der Deutschen, in denen sie ihre mythischen Vorfahren Thuisko und dessen Sohn Mannus feierten, worin sie also Urerinnerungen bewahrten[1]. Aber wie sind diese Nationalschätze verwahrlost! Wie überall, so wirkt auch

---

[1] Vergl. Georg Weber, Allgemeine Weltgeschichte. Band IV. Leipzig 1863. S. 109—133. Vergl. ferner: Die historischen Volkslieder der Deutschen vom 13. bis zum 16. Jahrh. Von R. von Liliencron. 1865.



auf Sage und Dichtung das Pfaffentum im Mittelalter kulturvernichtend. Was an altdeutscher Volksdichtung und Sage etwa vorhanden war, verschwindet, weil die romanischen Pfaffen für die germanischen Völker kein Verständnis hatten und mit roher Gleichgültigkeit an dem Eigenartigen vorübergingen, wie das so entschieden aus dem Vergleich des weltlichen Paul Warnefrid für die Langobarden (circa 790 p. Chr.), des Jordanes für die Gothen (551 p. Chr.), mit dem romanischen Gregorius Turon für (590 p. Chr.) die Franken sich ergibt[1]. Und nicht gering ist der Verlust. „Auf deutschem Boden erblicken wir die Sagendichtung uranfangs gleichmässig entfremdet den Ungeheuern der nordischen, den Götterbildern der griechischen Mythe; sie lehnt sich in der Menschheit an die Geschichte und in der Natur an das Reich (der Tiere), dem sie eine Geschichte leihen konnte; das Wirkliche, dieser grosse Grundzug unserer ganzen Dichtung, der ihr die höchste Ausbildung und Verirrung unmöglich machte, war gleich im Beginn ihr charakteristisches Abzeichen[2].

Zum Schluss dieses Abschnitts wollen wir noch einen flüchtigen Blick werfen auf die Naturauffassung der französischen und englischen Schriftsteller dieses Jahrhunderts.

Ob die Franzosen sich einer eigentlich klassischen Epoche rühmen können, das wollen wir dahingestellt lassen. In ihren dichterischen Erzeugnissen des neunzehnten Jahrhunderts kann man wohl nur gesunde von ungesunder Poesie unterscheiden. Zu den gesunden Dichtern gehört nächst dem hier nicht zu erwähnenden Béranger Alphonse De Prat, welcher sich selbst den Namen Lamartine (1790—1869) beilegte. Es handelt sich hier besonders um seine frühere, bedeutendere, Dichterperiode, welche ungefähr bis zur Julirevolution reicht. Naturschilderungen finden sich in den „Méditations poétiques", so z. B. in der vierzehnten: „Le Lac". Alfred de Vigny (1799—1863) kann man immerhin den verständigen Dichtern beizählen, wie er in seinem Gedicht „Le Cor" die Natur anredet. Er ist indessen Romantiker und apostrophiert die Natur in ähnlicher Weise wie Byron — eine vielen französischen Dichtern gemeinsame Manier. Auch der Genfer Töpffer (1799—1846) ist in seinen Schilderungen der schweizerischen Gebirge durchaus gesund und natürlich. Gerade das Gegenteil davon ist Michelet (1798—1874). In seinen auf die Natur bezüglichen Dichtungen ergeht er sich in lauter überschwenglichen und bis zur Albernheit übertreibenden Redensarten und Phrasen, ohne tieferes Naturstudium. Höchstens kommt Viktor Hugo ihm darin gleich, der nur selten, wie z. B. in den „Feuilles d'automme" einen gemässigteren Ton anschlägt. Alexander Dumas (1803—1870), welcher andere für sich arbeiten liess und ausserdem englische, deutsche und französische Schriftsteller abschrieb, können wir schon aus diesem Grunde übergehen.

Die französische Schmutzlitteratur hier zu besprechen, wird kein Leser von mir verlangen.

Weit erfreulicher stehen die Engländer der Natur gegenüber, und zwar fast von jeher. Ihre Landschaftsschilderungen stehen wohl unübertroffen da. Kleine Erzählungen mit reizendem landschaftlichem Hintergrund findet man beständig in ihren Zeitschriften, wie z. B. in „All the

[1] G. G. Gervinus, Geschichte der deutschen Dichtung. Fünfte Auflage. 1871. Bd. I, S. 32—40.

[2] G. G. Gervinus, Geschichte der poetischen Nationallitteratur der Deutschen. Dritte Auflage. 1846. Bd. I, S. 50.

year round". Die englischen Naturdichter beginnen mit William Wordsworth (1770—1850). Für Wordsworth war die ganze Natur belebt und beseelt — ein sehr gesunder ästhetischer Gedanke, wenn er innerhalb der Schranken der Ahndung verharrt und nicht in Detailmalerei ausartet. Seine ästhetischen Naturstudien machte er auf einer langen Reise, welche ihn zu Fuss durch Frankreich, die Schweiz und Italien führte. Wordsworth fühlte die ganze Natur vom Hauche Gottes durchdrungen, er fühlte daher sich, den Menschen, eins mit der Natur, und das ist die einzig und allein richtige ästhetische Auffassung von der Natur, die nur mit dem Monotheismus und mit der christlichen Ethik vereinbar ist. Als Probe lasse ich ein kleines Lied an die Vögel hier folgen:

Birds.

I heard a thousand blended notes,
While in a grove I sate reclined,
In that sweet mood when pleasant thoughts
Bring sad thoughts to the mind.

To her fair works did nature link
The human soul that through me ran;
And much it grieved my heart to think
What man has made of man.

Through primrose tufts, in that sweet bower,
The periwinkle trailed its wreaths;
And 'tis my faith that every flower
Enjoys the air it breathes.

The birds around me hopped and played;
Their thoughts I cannot measure:
By the least motion which they made,
It seemed a thrill of pleasure.

The budding twigs spread out their fan,
To catch the breezy air;
And I must think, do all I can,
That there was pleasure there.

From heaven if this, belief be sent,
If such be natures holy plan,
Have I not reason to lament
What man has made of man?

Sir Walter Scott (1771—1832) war Wordswoths treuer Freund. In seinen Naturschilderungen kam er diesem fast gleich. Uebrigens übertraf er ihn in Poesie und Prosa. Er ist wohl Englands grösster Prosaiker. Seine Naturschilderung erreicht ihren Höhepunkt in „the lady of the lake".

Von Lord Byron (1788—1824), Englands grösstem Lyriker, haben wir bereits oben gesprochen.

Percy Bysshe Shelley (1792—1822) übertrug seine infolge von Lebensschicksalen schwermütige Stimmung auf seine Poesie und so auch auf seine Naturanschauung, ähnlich wie Hölty. Uebrigens legen seine Gedichte von grossem Talent Zeugnis ab.

Thomas Moore (1780—1852) zeichnet sich aus durch tiefe Frömmigkeit, durch eine edle Sprache, durch sanfte, zarte, oft launige Darstellung. Die Natur dient ihm überall zur Erhöhung der Stimmung. Davon gebe ich eine kleine Probe:

Hark! 'Tis de Breeze.

Hark! 'tis the breeze of twilight calling
Earth's weary children to repose;
While, round the couch of Nature falling,
Gently the night's soft curtains close.

Soon o'er a world, in sleep reclining,
Numberless stars, through yonder dark,
Shall look, like eyes of Cherubs shining
From out the veils that hid the Ark.

Guard us, oh Thou, who never sleepest,
Thou who, in silence throned above
Through out all time, unwearied, keepest
Thy watch of Glory, Pow'r and Love.

Grant that, beneath thine eye, securely,
Our souls, awhile from life withdrawn,
May, in their darkness, stilly, purely,
Like ‚sealed fountains', rest still dawn.

Thomas Campbell (1777—1844), wie Thomas Moore ein Schotte, war in seinen Naturempfindungen mehr erkünstelt als dieser. Einen höheren Schwung nahm Samuel Taylor Coleridge (1772—1834). Schön und voll Begeisterung und wahrer Naturzeichnung ist z. B. das Gedicht: „Hymn before sunrise, in the vale of Chamouni". Auch die Naturlieder von Felicia Hemans (1793—1835) sind von tiefer und wahrer Empfindung eingegeben. Auch den Sänger der Liebe, Alfred Tennyson (geb. 1810), müssen wir nennen, der in seiner Maikönigin „The May Queen" eine gesunde Natursprache führt.

Edward Lytton Bulwer (1803—1873) war kein Muster poetischer Naturschilderung. Seine Darstellung menschlicher Charaktere ist künstlich, gesucht und gezwungen, und ganz dasselbe muss man von seiner Beschreibung der Landschaften sagen, so z. B. in dem Roman: Eugene Aram. Die berühmten Erzähler Captain Frederick Marryat und Charles Dickens ziehen nur selten die Natur in ihre Darstellungen herein. Die englischen Geschichtsschreiber dürfen wir übergehen. Thackeray und Carlisle kommen nur gelegentlich in Berührung mit der Natur. Als gründliche Naturkenner wollen wir unter den Amerikanern noch Longfellow, James Fennimore Cooper und Washington Irving erwähnen.

Ich schliesse dieses Buch mit dem vortrefflichen, angeblich von einem Amerikaner herrührenden Wort über den Unsinn des Realismus in der Kunst:

„Wenn die Kunst weiter nichts vermag, als Photographien des Wirklichen zu liefern und dazu noch in der Weise, dass das Hässliche und Grauenerregende den Vorzug erhält, dann bedürfen wir ihrer nicht. Das können wir mit eigenen Augen Tag für Tag in der lebendigsten Gestalt sehen. Uebrigens ist ja die sichtbare Welt, das, was wir das Wirkliche zu nennen belieben, auch bloss wechselnde Erscheinung, und es ist in bezug auf unser Wahrheitsbedürfnis wenig gewonnen, wenn wir dieselbe mechanisch abkonterfeien. Das möge man doch ruhig den Herren Photographen überlassen. Der Künstler hat eine höhere Aufgabe [1]."

[1] Probenummer der internationalen Kunstausstellungszeitung. Wien u. Berlin 1889.

Zwölftes Buch.

Einfluss der Naturwissenschaft auf Gewerbe, Handel und Verkehr, Ackerbau, Land- und Forstwirtschaft, Gartenbau etc.

Siebenunddreissigster Abschnitt.

Die Gewerbe.

§ 1. Naturwissenschaftlich-technische Institute.

Seit Anfang unseres Jahrhunderts setzt sich der Streit fort über die Frage, ob man die reine Wissenschaft, wie sie auf den Universitäten gelehrt und betrieben wird, von der technischen Anwendung der Wissenschaften trennen soll oder nicht. In früheren Jahrhunderten war von solcher Trennung niemals die Rede, wenigstens nicht bei uns in Deutschland. Dann haben wohl zuerst die eigentlichen Künste, namentlich die bildenden Künste, Baukunst, Plastik und Malerei, sich abgelöst und besondere Schulen begründet. Ob zum Vorteil der angehenden Künstler? Das dürfte sehr zu bezweifeln sein. Wie viele Maler, welche Akademieen besucht haben, haben zwar die Zeichenkunst und die Farbentechnik völlig in der Gewalt, treten aber als ungebildete Menschen ins Leben hinaus. Wie ganz anders würde sich das gestalten, wenn sie ein paar Jahre eine Universität besucht hätten! Und so ist es bei allen Künsten. Wie kann ein Ungebildeter dichten oder komponieren wollen? Ungebildet ist aber jeder, welcher sich nicht eine Uebersicht über den Stand der Hauptwissenschaften, der Geschichte, der Naturwissenschaften, der Litteratur u. s. w. verschafft hat.

Es ist von vornherein klar, dass man nicht ganz und gar allen technischen Unterricht von den Universitäten verbannen kann, denn das würde zur Auflösung der vier Fakultäten führen. Theologie, Jurisprudenz, Medizin und Pharmazie sind keine Wissenschaften, sondern es sind wissenschaftlich-technische Veranstaltungen zum Behuf technischer Anwendung im Leben. Das rein Wissenschaftliche in der Theologie und Jurisprudenz ist von gar geringem Umfang. Etwas Philosophie, Kirchengeschichte (soweit sie nämlich kritisch und nicht tendentiös behandelt wird), etwas Sprachkenntnis, namentlich der westasiatischen Sprachen in der Theologie, etwas Geschichte, Philosophie und Sprachkenntnis in der Juristerei, das ist alles, — alles übrige ist willkürliche menschliche Satzung, die man auswendig lernen kann und wozu man keine Universität zu besuchen braucht. Der Mediziner kann der Universität nicht entbehren, denn der grösste Teil seines Wissens ist den Naturwissenschaften und der Philosophie (psychischen Anthropologie) entlehnt. Aber das medizinische und chirurgische Klinikum sind rein technische Lehranstalten. Man könnte mithin für die Mediziner besondere Schulen gründen, unabhängig von den Universitäten, wie es in anderen Ländern auch häufig geschieht. Ob aber das ein Vorzug ist? Unsere jungen Aerzte würden dann wahrscheinlich auf einem noch niedrigeren Bildungsgrade stehen, als es ohnedies bei vielen derselben leider schon der Fall ist.

Die Apothekerkunst ist vorwiegend Technik. Gleichwohl kann der Apotheker der wissenschaftlichen Ausbildung durchaus nicht entraten. Vor allem bedarf er gründlicher chemischer, physikalischer und botanischer Kenntnisse. Es ist schon vom Uebel, wenn diese Wissenschaften für den Apotheker und dessen Bedürfnisse besonders zubereitet vorgetragen werden. Gründliche floristische Kenntnisse muss jeder haben, der sich überhaupt mit Botanik beschäftigen will und andererseits bedarf der Apotheker ebenso gründlicher chemischer Kenntnisse wie der Chemiker von Fach. Trotz alledem hat man hie und da die Pharmazie von der Universität abgelöst und selbständige pharmazeutische Schulen errichtet, aber gewiss nicht zum Vorteil der jungen Apotheker. Hat man doch selbst auf den Universitäten mit recht für gut befunden, die pharmazeutischen Anstalten, welche ursprünglich in Privathänden waren, aufzuheben und das pharmazeutische Studium mit dem allgemeinen akademischen zu verschmelzen. Das ist sicherlich im Prinzip richtig, aber nur für solche Universitäten, an denen man bei Neueinrichtungen, sowie bei Besetzungen und Beförderungen nur die Sache und niemals die Person im Auge hat. Dass dem nicht immer so ist, davon gibt die Geschichte des physiologischen Instituts in Jena (gegründet durch Schleiden, Domrich und Schmid) und nicht weniger diejenige des chemisch-pharmazeutischen Instituts daselbst die allertraurigsten Belege. Ich bringe hier einen Teil des elften Berichts dieses Instituts, abgefasst von dessen drittem und letztem Direktor und veröffentlicht: Jena, den 16. Februar 1864. Professor Dr. Hermann Ludwig.

Heinrich Wackenroder, im Jahre 1828 von der Universität Göttingen an die Stelle des nach Dorpat gegangenen Friedemann Goebel nach Jena berufen, übernahm hier die Leitung der von Goebel gegründeten pharmazeutischen Lehranstalt, die seit längerer Zeit mit glücklichem Erfolge daselbst bestanden hatte. (Goebel hatte sich 1819 an der Universität Jena für chemisch-pharmazeutische Vorlesungen habilitiert, er war 1825 zum ausserordentlichen Professor befördert und 1828 als ordentlicher Professor nach Dorpat berufen worden.) Das chemisch-pharmazeutische Institut zu Jena wurde unter Wackenroders 26jähriger Leitung vom November 1828 bis zu seinem am 4. September 1854 erfolgten Tode die Bildungsstätte von mehr als vierhundert Pharmazeuten von nah und fern, wie dies aus den acht von Wackenroder erstatteten Berichten über dasselbe, mitgeteilt im Archiv der Pharmazie, sowie aus dem von dem Unterzeichneten im Januar 1855 ebendaselbst veröffentlichten neunten und dem im Juli 1859 ausgegebenen zehnten Berichte über dieses Institut hervorgeht.

Der Unterzeichnete[1], nach dem so plötzlichen Dahinscheiden seines hochverehrten Lehrers (Wackenroder, geboren 1798 zu Burgdorf in Hannover, erreichte ein Alter von nur 56 Jahren) von den Durchlauchtigsten Erhaltern der Universität Jena mit der Fortführung des chemisch-pharmazeutischen Instituts betraut, konnte dasselbe zu Michaelis 1854 mit 22 Mitgliedern wieder eröffnen. Bis heute, nach 19 Semestern, ist die Durchschnittszahl der Mitglieder für jedes Semester 21 gewesen, die geringste Zahl 16, die höchste Zahl 24. Die Gesamtzahl der Mitglieder des Instituts in den verflossenen 9½ Jahren ist 131.

Die Mehrzahl der Mitglieder verweilte 3 Semester im Institute, viele länger, manche nur 1 Jahr und einige nur ein Semester.

Der arme Ludwig hat die Arbeitslast, ohne jede nennenswerte Hülfe

[1] Dr. Hermann Ludwig.

von der Universität oder vom Staat, nur bis zum Jahre 1872 ertragen; dann legte er sich zur ewigen Ruhe. Er war verhungert, ebenso wie der berühmte Otto Berg in Berlin; — wenn man nämlich unter Verhungern begreift: sich aus Nahrungssorgen für seine Familie zu Tode arbeiten.

Ueber die Einrichtungen der Anstalt teilte Ludwig noch Folgendes mit:

Der Lehrkursus ist einjährig. Alle Mitglieder des Instituts haben sich nach der festgesetzten Studienordnung zu richten, welche umfasst:

a) Im Wintersemester. Die Collegia über: 1. Pharmazie; 2. Phytochemie und chemische Pharmacognosie, 1. Teil; 3. Analytische Chemie, 1. Teil; 4. Stöchiometrie; 5. Experimentalphysik; 6. botanische Pharmacognosie und 7. Zoologie; sodann Examinatoria und Repetitoria über: 8. Chemie und Stöchiometrie; 9. Pharmazeutische Warenkunde; endlich: 10. die praktischen, pharmazeutisch- und analytisch-chemischen Uebungen im Laboratorium des Instituts unter specieller Leitung und Anweisung des Unterzeichneten und seines Assistenten.

b) Im Sommersemester. Die Collegia über: 1. Allgemeine Chemie; 2. Phytochemie und chemische Pharmacognosie, 2. Teil; 3. Zoochemie; 4. Analytische Chemie, 2. Teil; 5. Polizeilich-gerichtliche Chemie; 6. Mineralogie und Geognosie; 7. Allgemeine Botanik nebst botanischen Excursionen; 8. Lehre der natürlichen Pflanzenfamilien, besonders derjenigen, welche offizinelle Pflanzen enthalten; nebst praktischen Uebungen im Bestimmen der Pflanzen; 9. Geschichte der Chemie und Pharmazie; ferner: Examinatoria und Repetitoria; 10. über Chemie und Pharmazie und 11. über Botanik; endlich: 12. die praktischen, pharmazeutisch- und analytisch-chemischen Uebungen im Laboratorium des Instituts, wie im Wintersemester.

Im Institute selbst hören die Mitglieder: Pharmazie, Phytochemie und chemische Pharmacognosie, Zoochemie und polizeilich-gerichtliche Chemie bei dem Unterzeichneten; Stöchiometrie, analytische Chemie und Geschichte der Chemie und Pharmazie, bei Herrn Prof. Dr. Reichardt; botanische Pharmacognosie bei Herrn Dr. Hallier. Examinatoria und Repetitoria halten die Herren Prof. Dr. Reichardt, Dr. Hallier und Assistent Leopold Stahl, sowie der Unterzeichnete.

An der Universität hören die Institutsmitglieder: Experimentalphysik, bei Herrn Geh. Hofrat Prof. Dr. Snell oder bei Herrn Professor Dr. Schäffer; Allgemeine Chemie bei Herrn Prof. Dr. Geuther; Mineralogie und Geognosie bei Herrn Prof. Dr. E. Schmid oder Herrn Prof. Dr. Suckow; Allgemeine Botanik und medizinisch-pharmazeutische Pflanzenkunde bei Herrn Dr. Hallier und Zoologie bei Herrn Prof. Dr. Häckel.

Nach Ludwigs Tode begründete ich im Einvernehmen mit den Behörden ein pharmakognostisch-botanisches Institut mit Auditorium. Die Sammlung enthielt: 1. Alles, was Goebel, Wackenroder und Ludwig zusammengebracht hatten. 2. Eine schöne von mir selbst zusammengebrachte Sammlung, unter welcher ausser sämtlichen frisch von Gehe & Co. in Dresden bezogenen gangbaren Droguen und deren verschiedenen im Handel auftretenden Formen sich auch eine sehr wertvolle Sammlung neuer Erscheinungen im Handel von dem berühmten Pharmakognosten Daniel Hanbury in London befand. 3. Die Sassaparille-Sammlung von Schleiden, die grösste und vollständigste damaliger Zeit mit verschiedenen Waren in Originalverpackung. 4. Die Chinarinden-Sammlung von Schleiden, in Bezug auf die Anzahl der Handelssorten wohl die reichste Sammlung in der Welt. Es fanden sich darin Proben von Humboldt, Poeppig, Ruiz und

Pavon, Von Bergen, Goebel, Delondre und Bouchardat, Howard, mit einem Wort, fast von sämtlichen Reisenden und Sammlern der Welt und ausserdem unzählige Handelsproben, auch zahlreiche Prachtstücke, wie z. B. ein auf der einen Fläche polierter Stammquerschnitt von Cinchona succirubra R. P. 5. Das Herbarium des verstorbenen Botanikers Professor Langethal. 6. Das Herbarium des aufgelösten Norddeutschen Apothekervereins. 7. Mein eigenes für die Vorlesungen auf Kartenpappe aufgelegtes Herbarium von Cryptogamen und Phanerogamen. 8. Mein fast vollständiges Herbarium der thüringischen und deutschen Flora.

Da man mir die Anstellung eines Assistenten mit jährlich 300 Mark Gehalt zur Erhaltung dieser vortrefflichen Sammlung oder wenigstens die Anstellung eines Dieners zum Putzen der Gläser und zur Reinigung des Lokals rundweg abschlug, so nahm ich meinen Abschied, weil ich neben 24 Stunden Universitätsvorlesungen die Instandhaltung der grossen Sammlung nicht mehr bewältigen konnte und sie doch nicht vor meinen Augen wollte zu Grunde gehen sehen.

Nach meinem Abgang hat man das ganze Institut aufgehoben und die Sammlung zerstört, die wohl nur noch in geringfügigen Resten vorhanden sein mag.

Es handelte sich eben unter dem Kuratorium Seebeck und Türck nur um persönliche, nicht um sachliche Interessen.

Die Kuratele der Universitäten ist überhaupt eine Einrichtung, ins Leben gerufen durch den Fürsten Metternich zur Instandsetzung demagogischer Verfolgungen; seitdem diese aus der Mode gekommen sind, aber völlig überflüssig, oft sogar von grossem Uebel, denn da diese Herren doch in dem Ansehen stehen wollen, als hätten sie ein wichtiges Amt auszufüllen, so mischen sie sich in Dinge, von denen sie durchaus nichts verstehen und spielen auf den deutschen Hochschulen die Rolle der Gewalthaber im kleinen. Die Vermittelung mit dem Ministerium wird der Prorektor sicherlich besser verwalten und bei Berufungen dürfte allein die Fakultät Vorschlag und Entscheidung haben.

Sieht man nun von solchen Schäden ab, an welchen manche Hochschulen leiden, so kann und muss man wohl sagen, dass im ganzen genommen die gesonderten pharmazeutischen Institute zu verwerfen und dass ihre innigste Verbindung mit den Universitäten anzustreben ist.

Das nämliche gilt aber auch für die Künstlerschulen. Diese finden ja überhaupt nur in grösseren Städten einen gedeihlichen Boden, und zwar nur dann, wenn sie sich eng an die Universität anlehnen. Es gilt das auch für die Gärtnerlehranstalten. Ganz besonders aber gilt es für die eigentlich sogenannten technischen Lehranstalten, für die polytechnischen Schulen. Einen wie traurigen Bildungsgrad verraten oft die Schüler solcher von der Universität getrennten technischen Lehranstalten. Es hatte wahrlich guten Grund, dass der berühmte Aesthetiker Friedrich von Vischer Jahrzehnte hindurch für die Vereinigung der Tübinger Hochschule mit dem Polytechnikum in Karlsruhe strebte; — leider vergebens.

Die technischen Hochschulen sind noch keineswegs sehr alten Datums. Im Jahre 1794 entstand zu Paris die École polytechnique zur Ausbildung von Staatsdienern. Die Privatindustrie wurde in Frankreich erst im Jahre 1857 vom Staat unterstützt durch die Uebernahme der École centrale des Arts et Manufactures. In Deutschland war es umgekehrt. Man liess nur Ingenieure und Architekten im Staatsdienst zu und besetzte andere technische Verwaltungsstellen mit Juristen. Es ist geradezu lächerlich, wenn

z. B. im Grossherzogtum Weimar der Aufsichtsrat über die Eisenbahnen lediglich aus Rechtsgelehrten besteht, welche vom technischen Betrieb nicht die geringste Ahnung haben. Eher lässt es sich rechtfertigen, wenn man die niederen Beamtenstellen, wie z. B. Schaffner und Zugführer, an ausgediente Soldaten vergibt, denn gediente Leute geben stets die besten Beamten.

Es gab eine Zeit, und sie liegt noch kein halbes Jahrhundert hinter uns, da mussten wir Lokomotiven und andere Dampfmaschinen von England kommen lassen, zur Anlegung einer Eisenbahn bedurften wir englischer Ingenieure und Arbeiter. Der Maschinenmeister in jedem Dampfboot war ein Engländer; noch im Jahre 1862 war das Kommando auf Dampfschiffen fast allgemein englisch. Das Sielsystem in Hamburg hat in den vierziger Jahren der Ingenieur Lindley, ein Engländer, zur Ausführung gebracht.

Die technischen Schulen haben wesentlich dazu beigetragen, dass diese Verhältnisse sich gänzlich zu unseren Gunsten geändert haben. Besonders hat dazu Karlsruhe mit dem genialen Redtenbacher mitgewirkt. Unsere wissenschaftlich gebildeten, theoretisch geschulten Techniker werden gern von den Engländern als Direktoren ihrer Fabriken angestellt. In neuerer Zeit haben auch die Engländer eingesehen, dass sie mit den Praktikern allein nicht mehr auskommen und haben ebenfalls technische Hochschulen eingerichtet.

Zuerst wurde in Deutschland für die technischen Hochschulen gesorgt, welche den Schlussstein für die wissenschaftlich-technische Ausbildung abgeben sollen. Aber es fehlte an Vorschulen für dieselben. Die sogenannten humanistischen Gymnasien sind nicht einmal im stande, Studenten für die gelehrten Fächer auszubilden, geschweige für technische Fächer. Das liegt an ihrer einseitigen und fehlerhaften Ausbildung. Man schuf, um diesem Uebelstand abzuhelfen, die Realschulen, und verfiel dadurch in das entgegengesetzte Extrem. Die klassische Bildung ist für den Techniker ebenso notwendig, ja unentbehrlich, wie für den Mediziner oder Juristen. So gelangte man zu der Ueberzeugung, ein Mittelding schaffen zu müssen, eine Realschule, in welcher wenigstens das Lateinische bis zu derselben Vollkommenheit gebracht wurde wie in den humanistischen Gymnasien. Ein Muster dieser Art ist das Realgymnasium in Stuttgart unter der Leitung des Oberschulrats Dillmann. Man kann ohne Uebertreibung behaupten, dass die Realgymnasiasten zu Stuttgart im Lateinischen es zu einem weit höheren Verständnis bringen als auf manchen humanistischen Gymnasien, dass sie aber namentlich auch in der Geschichte, Litteratur und Litteraturgeschichte die Schüler vieler solcher Gymnasien übertreffen. Schon früh wurde in Bayern die Errichtung von Realgymnasien unternommen. Anfangs fehlte es jedoch an für diesen Zweck geschulten Lehrern. Am 14. Mai 1864 erschien eine weitläufig ausgearbeitete Schulordnung, welche über die Lehrgegenstände sich in die kleinsten Einzelheiten verbreitete, ohne zu berücksichtigen, dass die Methode des Lehrers die Hauptsache sei.

Mit der Einrichtung der Realgymnasien hat man einen Missgriff begangen, welcher anfangs unvermeidlich war und welcher leider auch heutigen Tages noch unvermeidlich ist und unvermeidlich bleiben wird, so lange man den Stockphilologen die Oberleitung der humanistischen Gymnasien allein anvertraut, so lange nicht Mathematiker, Naturkundige und Neuphilologen als gleichberechtigt daran teilnehmen. Das humanistische Gymnasium wird

nicht eher seine Hauptaufgabe erfüllen können, als bis die Stockphilologen ihre falsche Unterrichtsmethode aufgeben und durch eine vernünftigere ersetzen [1]. Dadurch würde nicht nur in der Kenntnis der toten Sprachen und ihrer Litteratur weit mehr erreicht werden, sondern man würde auch ausserordentlich viele Zeit gewinnen für die sogenannten realen Fächer, so z. B. für Mathematik, Zeichnen, Geschichte, Geographie, Naturwissenschaft, Litteratur u. s. w. Ist es denn nicht eine wahre Schande, dass die meisten Schüler humanistischer Gymnasien es nicht einmal zu einer leserlichen Handschrift bringen? Ein vernünftig geleitetes humanistisches Gymnasium würde alle Realgymnasien entbehrlich machen. Wie ausserordentlich würde man an Hülfsmitteln für den Unterricht gewinnen, wenn man Realanstalten und Gymnasien zusammenziehen könnte und wenn man alle landwirtschaftlichen, forstlichen und technischen Hochschulen mit den Universitäten vereinigte. München hatte eine solche Einrichtung, hat sie aber leider später wieder aufgegeben. In München bestand schon seit langer Zeit eine staatsrechtliche Fakultät. Bei der im Jahre 1833 erfolgten Aufhebung der Forstschule zu Aschaffenburg erhielt München die Eigenschaft einer die Reihenfolge des gesamten gewerblichen und technischen Unterrichts bis zu höchster Steigerung abschliessenden technischen Hochschule beigelegt. Sie sollte zur Ausbildung von Forst- und Landwirten, Industriellen und Civil-Ingenieuren dienen. Es war höchst bedauerlich, dass später die Forstschule wieder nach Aschaffenburg verlegt wurde.

Ein in dieser Frage durchaus urteilsfähiger Gewährsmann sagt: „Für einen Unbefangenen ist gewiss nicht einzusehen, warum ein Mediziner in der Bildung einem Ingenieur voranstehen sollte? Beide sind Techniker, und bedürfen der Naturwissenschaften, um mit Hülfe derselben aus dem Stande des Handwerkers in den eines wissenschaftlichen Mannes zu treten. So lange der Mediziner nur Empiriker bleiben will, wird er der Universitätsstudien nicht bedürfen; ebensowenig konnte man daran denken, Techniker an einer Hochschule zu bilden, so lange diese nur Empiriker waren; aber jetzt wird niemand leugnen können, dass viele technische Fächer auf derselben wissenschaftlichen Höhe stehen wie die Fakultätsstudien der Universität [2]."

Wenn man mit vollem Recht sagt, dass der Schüler des Polytechnikums oft nur den Bildungsgrad eines Handwerkers auf die hohe Schule mitbringt, so liegt das eben daran, dass das Polytechnikum nicht mit einer Universität verschmolzen ist, mehr noch daran, dass er kein humanistisches Gymnasium durchgemacht hat, und am allermeisten daran, dass die meisten humanistischen Gymnasien ihrer Aufgabe weniger als je gerecht werden.

Warum, natürlich in grossen Städten und an grossen Universitäten, die technischen Lehrfächer nicht in den Stundenplan der Universität ebenso gut sollten aufgenommen werden können, wie z. B. die landwirtschaftlichen und pharmazeutischen Fächer, das ist durchaus nicht einzusehen.

Ueber die Schulen sagt unser obiger Gewährsmann [3]: „Dass der richtige Weg bis heute noch nicht gefunden ist, zeigt die Erfahrung, dass die an den Gymnasien gebildeten Schüler noch immer den von den Real-

---

[1] Vgl. Ernst Hallier, Naturwissenschaft, Religion und Erziehung. Jena 1875. S. 236—271, besonders S. 263.
[2] A. A. Z., 1867, Nr. 92, 2. April, Beilage, S. 1506.
[3] A. A. Z., 1861, Nr. 95, 5. April, Beilage, S. 1558.

schulen kommenden weit vorzuziehen sind; denn wenn diese auch mit einem grösseren Wissen in mathematischen und naturwissenschaftlichen Dingen auf die Hochschule gelangen, so werden sie bald von den ersteren überholt, die mit einer allgemeineren und geregelteren Bildung versehen sind."

§ 2. Fabrikwesen und Maschinenbetrieb.

Wenn man unter einer Maschine, wie es die Physik wirklich thut, eine jede Vorrichtung versteht, durch welche der menschlichen Hand die Bewältigung eines grösseren Widerstandes ermöglicht wird als wie es ihrer eigenen Kraft entspricht, so sind Maschinenbetrieb und Fabrikwesen so uralt, dass sie sich in ihrem ersten Ursprung in das dunkle Gebiet der Sage zurückverlieren. Bei allen Kulturvölkern finden wir bereits in ihrer Urzeit Maschinen im Gebrauch. Schon bei der einfachsten Form der Schiffahrt kommt eine Hebelvorrichtung, das Ruder, in Betracht. Wenige Stämme sind so sehr von der Natur vernachlässigt, dass sie nicht die Hebelkraft bei der Anfertigung von Feld- oder Gartenwerkzeugen benutzten [1]. Von den Waffen, welche leider fast allen Naturvölkern mit geringen Abweichungen gemeinsam sind, wollen wir hier gar nicht reden. Die schiefe Ebene in Form des Messers (des Schwertes, der Lanze, des Pfeils u. s. w.) war schon bei allen Urvölkern der Steinzeit im Gebrauch [2]. Auch die Weberei ist z. B. bei afrikanischen Naturvölkern uralt [3]. Der Pflug ist bei sumatranischen Stämmen im Gebrauch [4]. Die Javaner besitzen Transportwagen von guter Arbeit [5]. Malayische Stämme besitzen Spinnrocken und ziemlich kompliziert gebaute Webstühle [6].

Weit entwickelter war natürlicherweise das Maschinenwesen bei den alten Kulturvölkern. Die Japaner besitzen eine ungemein grosse Mannigfaltigkeit von Ackerbaugeräten [7]. Zu den verwickelteren Maschinen gehören diejenigen zur Bewässerung des Landes. Am Nil bedient man sich noch hie und da zum Wasserschöpfen eimerartiger Gefässe, welche, ähnlich wie bei unseren alten Ziehbrunnen, an einem Seil oder an einer Stange befestigt sind, welche von einem Wagebalken (Doppelhebel) herabhangen, dessen anderer Arm am Ende mit einem grossen Stein beschwert ist [8]. Auf diese Weise werden hier die Felder bewässert. Eine ganz ähnliche Bewässerungsmethode haben auch die Chinesen [9]. Ausserdem aber besitzen die Chinesen auch eine verwickeltere Einrichtung, ähnlich unseren Baggermaschinen, nur dass der oben an dieser Wasserhebemaschine angebrachte Wellbaum mittelst kleiner vorspringender Pflöcke von Menschen getreten

---

[1] F. Ratzel, Völkerkunde. Leipzig 1885. Bd. I, S. 155.
[2] Ratzel a. a. O., S. 553.
[3] Ratzel a. a. O., S. 591, 594.
[4] Ratzel a. a. O. 1886. Bd. II, S. 419.
[5] Ebendaselbst S. 420.
[6] Ebendaselbst S. 426.
[7] Ratzel a. a. O. 1888. Bd. III, S. 10.
[8] Ebenda S. 138.
[9] Des Grafen Macartney Gesandtschaftsreise nach China, welche er auf Befehl des jetzt regierenden Königs von Grossbritannien, Georgs des Dritten, in den Jahren 1792—1794 unternommen hat; aus den Tagebüchern des Ambassadeurs und der vornehmsten Personen seines Gefolges zusammengetragen und herausgegeben von Sir George Staunton. Aus dem Engl. Drei Teile. Berlin 1800. S. 298.

wird[1]. Noch sinnreicher ist eine andere Vorrichtung, welche in dem angeführten Werk Bd. III., S. 413 beschrieben und abgebildet ist.

Wir wollen aber hier keine Geschichte der Maschinen schreiben, sondern nur andeuten, dass Maschinenbetrieb und Fabrikwesen in den Kulturländern schon vor den letzten Jahrhunderten bekannt waren. Was sich aber geändert hat, das ist ihre Bedeutung, ihr in ungeheurem Massstab zunehmendes Uebergewicht über die blosse Handarbeit. Das ist für das neunzehnte Jahrhundert besonders charakteristisch.

Die Technik unseres Jahrhunderts ist unverständlich, wenn man ihr Verhältnis zur Wissenschaft aus dem Auge lässt.

Folgen wir hierin einmal dem Bericht eines Sachverständigen[2]. Derselbe bespricht z. B. Scheeles Entdeckung, dass das Chlorsilber und andere Silbersalze am Licht nachdunkeln, ferner die Bemühungen Rumfords, Sennebiers, Ritters u. a., der Ursache dieser Erscheinung nachzuforschen, die Entdeckung Ritters, dass gewisse Strahlen vorhanden sind, welche chemische Zersetzungen bewirken. Diese rein wissenschaftlichen Thatsachen bilden die Grundlage für die ganze Photographie. Dann fährt er fort:

„Jedoch mit der Mitteilung dieser Thatsachen allein ist unser Ausspruch nicht bekräftigt; folgen Sie uns weiter. Als im Jahr 1790 Aloys Galvani, Professor der Medizin in Bologna, bei der Präparation von Froschschenkeln lebhafte Zuckungen an denselben wahrnahm, da er diese mittels metallener Häkchen in Berührung mit einem Muskel und einem entblössten Nerven an sein eisernes Balkon-Geländer aufhing, wurde er im Erkennen und Verfolgen solcher Bewegungserscheinungen der Entdecker und Schöpfer eines der wichtigsten Zweige der Physik, des Galvanismus. Was ist nun aus dieser einfachen wissenschaftlichen Beobachtung im Laufe der Zeit hervorgegangen? Die Erkenntnis einer neuen Naturkraft, die fast eben so umgestaltend auf die Denk- und Lebensweise des folgenden Jahrhunderts gewirkt hat, wie das um dieselbe Zeit auf gallischem Boden erfolgte Ringen um staatliche Freiheit; durch die Forschungen Sömmerrings, Gauss', Webers und Steinheils das grosse Feld der elektrischen Telegraphie, und drittens durch die Nutzbarmachung des galvanischen Stroms die von Jacobi in St. Petersburg zuerst angeregte Galvanoplastik.

„Wir bringen weiter zu Ihrer Kenntnis eine Beobachtung des Chemikers Mitscherlich, welcher fand, wie Faraday schon früher unter den Destillationsprodukten organischer Stoffe überhaupt, dass beim Erhitzen der schon 1608 von de Vigenere entdeckten Benzoësäure mit überschüssigem gelöschtem Kalk eine angenehm riechende Flüssigkeit, leichter als Wasser, bei diesem Prozess in Reinheit resultiert, welcher der Name Benzin, Benzol erteilt wurde. Darcet, Wöhler, Marignac, Faraday, Hoffmann und Mansfield lehrten uns noch andere Methoden für deren Gewinnung kennen. In erheblicher Menge wurde genannter Körper dann von Mansfield und anderen im Steinkohlentheer nachgewiesen, als die Fabrikation des Leuchtgases den letzteren in grösseren Quantitäten als Nebenprodukt lieferte. Im Jahr 1834 zeigte nun Mitscherlich weiter, bei dem Studium über das Verhalten des Benzols zu starker Salpetersäure, dass diese aromatisch riechende Flüssigkeit, unter teilweiser Abgabe des gebundenen Sauerstoffs der Salpetersäure, eine Ver-

---

[1] Ebenda S. 397.

[2] Julius Löwe, Die Wissenschaft, die Entdeckung, Erfindung und ihr Jahrhundert. A. A. Z., 1867, Nr. 176, 25. Juni, Beil., S. 2873, 2874, 2875. Nr. 177, 26. Juni, Beil., S. 2890, 2891.

bindung mit dem Reduktionsprodukt eingeht, und sich dadurch in eine schwach gelbliche Flüssigkeit, nun schwerer als Wasser und später Nitrobenzol genannt, umsetzt, welche ausserdem einen süsslichen Geschmack und einen dem Bittermandelöl sehr ähnlichen Geruch besitzt, so dass man sie aus diesem Grund, und wegen ihrer ungiftigen Eigenschaften, später unter dem Namen künstliches Bittermandelöl, Essence de Mirbane, teils in der Parfümerie, teils in der Konditorei und feineren Kochkunst benützte. Nach dem Bekanntwerden der Beobachtung Mitscherlichs über Gewinnung und Eigenschaften des Nitrobenzols fanden nun auf der andern Seite wieder Zinin und Hoffmann, bei ihren Versuchen über den gleichen Körper, dass derselbe bei Behandlung seiner weingeistigen Lösung mit Ammoniak und Hydrothion oder beim Erwärmen mit metallischem Zink und Salzsäure, unter Abgabe seines sämtlich gebundenen Sauerstoffs, als Folge der Einwirkung des hier auftretenden reduzierenden Wasserstoffs, sich in eine neue ölartige, stickstoffhaltige Base, bekannt unter dem Namen Anilin, überführen lasse. So leitete also die wissenschaftliche Entdeckung des Benzins wieder zur Entdeckung zweier neuen aus ihm hervorgehenden Körper, des Nitrobenzins und des höchst interessanten Anilins; der wissenschaftliche Gesichtskreis wurde hiedurch namhaft erweitert, die Zahl der chemischen Stoffe vermehrt, ohne dass jedoch die Kenntnis von der Existenz derartiger Verbindungen weit über den Bereich chemischer Annalen und Handbücher gedrungen wäre. Ungefähr im Jahre 1856 oder 1857 erkannte man nun, dass das Anilin, wie Hoffman schon früher angedeutet, bei Einwirkung oxydierender Agentien, Chromsäure, Arsensäure, Antimonsäure, Quecksilberchlorid, Salpetersäure und anderer, eine Reihe neuer höchst merkwürdiger Verbindungen liefert, welche seltsamerweise die Rolle der feurigsten bis jetzt bekannten Farbstoffe spielen. Es dauerte nicht lange, und das Anilin erhielt nach solchen überraschenden Erfahrungen eine ungeahnte praktische Bedeutung; mit einer fieberhaften Hast wandten sich die Kräfte diesen neuen Stoffen zu, neue Methoden zur Darstellung und Reinigung dieser Farbstoffe füllten in einer langen Reihe fast monatlich die chemische Litteratur, das Auge des Publikums ergötzte sich an den weichen Farbentönen dieser neuen chemischen Schöpfungen und ein neuer Industriezweig erwarb sich hierdurch Bestand und täglich festeren Boden. An die Entdeckung des Anilinrots knüpften sich bald die Funde der intensiven Farben von Blau, Violett, Grün, Gelb, selbst Braun und Schwarz, ja ein wahres Spektrum hat sich aus dem Anilin verkörpert, und dem geschätzten Indigo, wie der an den Klippen und Felsen der canarischen und capverdischen Inseln heimischen gesuchten Orseille drohte in Kürze eine gefährliche Konkurrenz. Gewiss werden Sie zugestehen, dass ohne jene rein wissenschaftlichen Vorarbeiten Mitscherlichs, Mansfields, Hoffmanns, Zinins und anderer wohl nie eine derartige Fabrikation entstanden wäre, die heute eine grosse Anzahl von Kräften und ein bedeutendes Kapital für sich in Bewegung setzt, denn eines lehnt sich bestehend an das andere, ein neu aufblühender Industriezweig setzt neue und mächtige Hebel an zur Bewegung und Hebung eines älteren. Die Arsensäure, welche ehedem durch ihre geringe Anwendung fast nur in der Hand des wissenschaftlichen Chemikers Benutzung fand, wurde zur Darstellung des feurigen Anilinrots in grossen Massen in den Handel geführt; der arsenigen Säure wurde hiedurch ein grösserer Verbrauchskreis angewiesen, die Destillations-Anstalten für Steinkohlenteer nahmen einen neuen Aufschwung, der einst fast wertlose Teer selber stieg im Preise.

„Wir fragen weiter: Wer, ausser dem Chemiker, hatte wohl früher Kenntnis von den Arbeiten Wöhlers über das der so verbreiteten Alaunerde zu Grunde liegende metallische Element, das Aluminium, obschon genannter Chemiker bereits im Jahre 1827 sich mit Darstellung desselben beschäftigte und im Jahre 1845 den Kreis unseres Wissens über die Eigenschaften jenes Metalls erweiterte? Erst im Jahre 1854 zog Henri Sainte Claire Deville dieses Metall aus seiner wissenschaftlichen Verborgenheit, erkannte mit richtigem Blick die grosse Verwendbarkeit desselben, lernte bald, unterstützt anfangs durch Mittel der Pariser Akademie, später durch reichere von Kaiser Napoleon III., neue Methoden zu seiner Gewinnung kennen, um eine Ausbeute genannten Metalls in grösserem Massstab zu ermöglichen. Seit dieser Zeit erwarb sich das Aluminium einen festen Platz unter den Metallen, und fand unter anderem wegen seines geringen specifischen Gewichts zu mannigfachen Zwecken eine nützliche Verwendung. Es würde in der That an der Anführung weiterer Beispiele nicht fehlen, um die hohe Bedeutung rein wissenschaftlicher Forschungen in das richtige Licht zu setzen, denn unsere heutige Industrie ist reich an solchen Belegen. Wie vieles Entdeckte schlummert wohl heute noch in wissenschaftlicher Verborgenheit in unseren chemischen Hand- und Lehrbüchern, dem morgen vielleicht schon Zeit, Umstände oder Bedürfnisse eine neue Bedeutung geben, denn der mächtige wissenschaftliche Drang, der unwiderstehliche Reiz, der Natur nur einen Teil von der Summe jener grossen Wahrheiten abzulauschen, mit denen sie bei jedem Schritt uns entgegentritt, fördert täglich auf diesem Gebiete des Neuen viel, und nur die Befriedigung ihrer, kein anderer Lohn, krönt nur zu oft das Ergebnis einer angestrengten Thätigkeit und eines jahrelangen Fleisses.

„Nichts ist oft schwieriger für den Mann von Fach, als sich über die Tragweite einer Erfindung, wenn dieselbe noch in ihren Anfängen vor uns liegt, gutachtlich zu äussern, ihr mit Sicherheit eine Zukunft zu- oder abzusprechen, denn man ist ja fremd mit dem, was sich ihr oft zugesellt um ihr eine neue Bedeutung anfzuprägen, sie zu vereinfachen, oder Schwierigkeiten von ihr abzuheben, mit denen sie im ersten Stadium ihres Auftretens behaftet war. Kein Wunder also, dass Erfindungen sich oft erst auf Kreuz- und Querwegen wieder dem Ziele nähern, welches zu erreichen sie, ihrer Bedeutung wegen, eigentlich auf gerader Bahn die Bestimmung trugen; der Standpunkt zu ihrer Beurteilung verrückt sich täglich, je nachdem die Gunst oder die Ungunst der Verhältnisse sich ihrer Entwickelung bald als treibende, bald wieder als hemmende Kraft erweist. Hätte man vor einem Jahrzehnt einen Chemiker gefragt: ob das Anilin nicht einer technischen Verwendung fähig sei, da seine Lösungen mit unterchlorigsauren Alkalien farbige Reaktionserscheinungen liefern, er würde bei Berücksichtigung der verwickelten Gewinnungsmethoden desselben, bei der Berechnung des Kostenpreises für die Darstellung eines Stoffs, welcher bis zur Zeit nur als Seltenheit in seiner Präparatensammlung glänzte, wohl ungläubig und zweifelnd den Kopf geschüttelt haben. Wie kurz war die Zeit, um solche Anschauungen umzugestalten, der Zentner jenes Körpers gilt heute, was früher der Preis weniger Pfunde war. Wie getrübt unser Blick, wie einseitig unsere Schätzung für das Kommende ist, wie wenig Faktoren wir zu einer derartigen Rechnung heranziehen können, die zu einer richtigen Auflösung Bedingung, dafür finden sich nicht nur hier, sondern auch nach andern Richtungen die Belege, selbst die Geschichte der Einführung des Leuchtgases liefert hierzu ihren Beitrag. Nämlich die

Vorrichtungen zum Sammeln und Fortführen des Leuchtgases mittels Gasometer und Röhren wurde im Anfang unseres Jahrhunderts, zu welcher Zeit man sich mit dem Plane trug die Strassen Londons mit Leuchtgas zu versehen, so ängstlich angezweifelt, dass selbst der gelehrte Humphry Davy, Professor der Chemie an der Royal Institution in London, Entdecker des Kaliums und Natriums, bei Mitteilung dieses Unternehmens spöttisch geäussert haben soll: ob man die Kuppel der St. Paulskirche vielleicht als Gasometer benützen wolle? Ungeachtet des Zweifels Davys ging auch diese vom Schotten Murdoch im Jahre 1792 zuerst angeregte und im Jahre 1812 praktisch ausgeführte Neuerung für ihr Jahrhundert nicht verloren. Wir erinnern ferner an das Bedenken, welches selbst von kompetenter Seite laut wurde, als man auf englischem Boden mit dem Projekt umging, ein unterseeisches Kabel zu legen. Bald wurde das Gelingen der Versenkung, bald die Dauerhaftigkeit der Isolierung desselben wegen der unterseeischen Strömungen, wegen des auf ihm lastenden enormen Wasserdrucks u. dergl. in Zweifel gezogen, und doch, das Unternehmen gelang, die Isolierung erwies sich, laut Berichten, sogar als vollständiger; der Wasserdruck hatte also eine günstige Kompression auf die immerhin poröse Umhüllung ausgeübt. Trotz aller Befürchtungen sind die alte und die neue Welt jetzt mittels eines metallenen Seils aneinander gefesselt, ein mächtiger Ozean mit allen seinen Untiefen wird vom wandernden Gedanken in Sekunden durchschnitten. Wer kann es mit Gewissheit in Abrede stellen, dass man nicht vielleicht nach Ablauf eines Zeitraums mit derselben Sicherheit den Luft-Ozean durchschifft, wie man heute über das Weltmeer segelt?

„Seltsam ist es, wie oft manche neue wissenschaftliche Beobachtung, die zuweilen wieder in gar keinem erkennbaren Zusammenhang mit einer bereits existierenden Erfindung steht, doch einen sehr erkennbaren Moment zu deren Weiterentwickelung und Vervollkommnung bildet, wie jene gleichsam als bewegende Kraft auftritt, um die Zeit des scheinbaren Stillstands dieser nun wieder durch einen neuen Antrieb auszugleichen. So fand Braconnot 1833, dass bei der Behandlung von Stärkemehl mit starker Salpetersäure sich eine in Wasser, Alkohol und Aether unlösliche, durch Stoss und Schlag detonierende Substanz bildet, welche jener Chemiker Xyloidin nannte und die von Pelouze später durch ausführlichere Untersuchungen näher erforscht ward. Im Jahre 1846 entdeckten nun Schönbein, Böttger und Otto, durch die Vorarbeiten Braconnots und Pelouzes wohl darauf hingewiesen, dieselbe Eigenschaft bei ähnlicher Behandlung auch an der Baumwolle (Schiessbaumwolle). Fe Demonte und Ménard erkannten wieder im Jahre 1847 bei ihren Untersuchungen über die so präparierte Wolle gleichzeitig mit Meynard und Begelow die Löslichkeit derselben in weingeisthaltigem Aether, von welchem sie zu einer neutralen, farblosen, dicklichen Flüssigkeit, Kollodium genannt, aufgenommen wird, die beim Ausgiessen auf eine glatte Fläche und beim Verdunsten des Lösungsmittels als eine durchsichtige, mehr oder weniger dünne, für Luft und Wasser undurchdringliche Haut zurückbleibt. Gerade die Entdeckung des Kollodiums als Unterlage zur Erzeugung photographischer Bilder auf Glas und als Ersatz für das stets mit Unebenheiten behaftete Papier erteilte der Photographie einen ganz neuen Aufschwung, da es den mit ihm gemischten chemischen Stoffen eine gleichmässigere Verteilung und Ausbreitung gestattet, unter gewissen Bedingungen einen höheren Grad der Empfindsamkeit gegen das Licht bekundet, und so die grössere Reinheit und Schärfe der

durch das Licht chemisch erweckten Bilder vermittelt. Von nicht geringerer Bedeutung zur Entwickelung und Ausbildung dieser Kunst war unstreitig das Erkennen von dem Verhalten des neutralen unterschwefligsauren Natrons, nämlich als treffliches Lösungsmittel für die verschiedenen hier zur Anwendung kommenden Silbersalze zu dienen, um mit Hülfe seiner auch das erzeugte Bild zu fixieren, die nach der Exponierung unberührt gebliebenen, jedoch durch das einwirkende Licht weiter zersetzt werdenden Silberverbindungen zu beseitigen, welche die Lichter in den positiven und die Schatten in den negativen Bildern darstellen. Zu den Eigenschaften dieses gesellten sich wieder in wirksamem Verein die zur Entwickelung des belichteten Bildes dienende, von Scheele schon früher entdeckte Gallus- und Pyrogallussäure, sowie überhaupt die grossen Fortschritte auf dem Gebiete der Optik.

„Ferner schätzen wir nach einer anderen Seite hin als wichtig für die praktische Anwendung und Nutzbarmachung des galvanischen Stromes die mit Erfolg gekrönten Bemühungen des genialen Bunsen; die billige Kohle in ihrer eigentümlichen Beschaffenheit und Gestalt dem wertvolleren Platin und Kupfer etc. zur Erzeugung konstanter Ströme in die galvanische Kette einzuführen.

„Auf dem Gebiete der elektrischen Telegraphie erwies sich wieder von der grössten praktischen Tragweite die im Sommer 1838 gemachte Entdeckung Steinheils, das Erdreich selber als Leitungsdraht und Rückleiter für den galvanischen Strom zu benützen, um in Folge dieses nur mit einem Leitungsdrahte zu arbeiten, wodurch eine grössere Einfachheit erzielt und ein geringeres Anlage- und Unterhaltungskapital erforderlich ward. Zu den vielen Verdiensten, die Siemens sich auf diesem Feld erworben, muss auch hinzugezählt werden, dass er zuerst den Gedanken fasste und zur Ausführung brachte: die Gutta-Percha zur Isolierung der kupfernen Leitungsdrähte für den elektrischen Strom in Anwendung zu bringen. Haben sich auch dessen unterirdische Erdleitungen aus manchen Gründen nicht nach Wunsch bewährt, so erwies sich doch die Gutta-Percha um so erfolgreicher unter dem Wasser, und ihrer Anwendung unstreitig verdankt man es, dass der den elektrischen Strom fortleitende Kupferdraht heut auf weite Entfernungen Flüsse und Meere durchschneidet.

„Die wissenschaftlichen Arbeiten Gay-Lussacs über das Cyan, die Kenntnis des Cyankaliums, die Mitteilungen anderer über das Verhalten dieses Salzes zu verschiedenen Metallen und Metallsalzen, die Wahrnehmung der Neigung desselben, lösliche Doppelcyanüre mit ihnen zu bilden, das Bekanntwerden vorteilhafter Gewinnungsmethoden nach Liebig und Rodgers zur Darstellung desselben aus dem gelben Blutlaugensalz im grossen — alles dies diente zur wesentlichen Förderung der Technik, der galvanischen Versilberung und der zuerst von de la Rive entdeckten galvanischen Vergoldung. Die Galvanoplastik hinwieder nahm einen neuen Aufschwung durch das Verdienst Murrays, den Graphit bei ihren Operationen einzuführen und die Leitungsfähigkeit desselben für den galvanischen Strom hier auszunützen; denn durch sein Auftreten war die Möglichkeit gegeben, von den metallenen Matritzen abzusehen, oder das mühsame, zeitraubende wie kostspielige Verfahren, Matritzen aus anderem Material mit leitendem Gold- oder Silberstaub erst einzureiben, dauernd mit Erfolg zu beseitigen. Der feinste Abguss eines Modells liess sich somit in Gestalt von Gyps-, Wachs-, Stearin-, Gutta-Percha- oder Harzmodellen ohne Berücksichtigung des Materials der Unterlage erzielen, ihre mit Graphit überzogene und so

leitend gemachte Oberfläche diente dem Metallniederschlag, und vermittelte auf diese Art die Kopierung und Vervielfältigung des gewünschten Gegenstandes. Der kalte Erzguss auf galvanischem Wege, wenn wir so sagen dürfen, wurde durch Murrays Bemühungen wesentlich gefördert, Gebilde von grösserer Reinheit und Schärfe traten aus der wunderbaren Werkstätte, in der eine mächtige Naturkraft geräuschlos das Verbundene trennt, jetzt neu zu Tage, und der Graphit übernahm die Rolle in der Galvanoplastik, die das Kollodium in der Photographie zu spielen berufen war.

„Oft schliesst sich eine Entdeckung innig an eine ihr vorausgegangene an, und beide so im schwesterlichen Verein üben wieder ihren Einfluss nach andern Richtungen auf fernere Entdeckungen und Erfindungen aus. So fand im Jahre 1704 Diesbach in Berlin die unter dem Namen Berlinerblau bekannte blaue Farbe, aus der wieder Macquer 1752 das gelbe Blutlaugensalz entdeckte und gewann, indem er jene mit Pottasche zersetzte; das gelbe Blutlaugensalz wurde nun später, wie wir bereits an einer andern Stelle angeführt, die Quelle zur Bereitung des Cyankaliums, und letzteres trat wieder als Vermittler auf in der galvanischen Vergoldung und Versilberung. Der Chemiker Sigismund Margraf in Berlin hatte schon im Jahre 1747 durch seine Versuche die Aufmerksamkeit auf den Zuckergehalt verschiedener inländischen Wurzelgewächse gelenkt, und krystallisierbaren Zucker aus der weissen und roten Runkelrübe gewonnen. Achard bestätigte 1780 die Untersuchungen Margrafs, und errichtete im Jahre 1796 zu Cunern in Schlesien die erste Runkelrübenfabrik. (A. Poppe: Chronol. Ueb. d. Entd. u. Erf.) Schon bevor Achard seinen erlangten Resultaten eine praktische Bedeutung gab, studierte Lowitz in St. Petersburg 1785, wohl ohne einen bestimmten praktischen Zweck, die Eigenschaften der vegetabilen Kohle, und brachte zuerst die Beobachtung zur Veröffentlichung, dass derselben die seltsame Kraft eigen, Farbstoffe aus Auflösungen an sich zu reissen und gefärbte Flüssigkeiten zu entfärben. Gleich im Anfang dieses Jahrhunderts wurde diese von Lowitz gebrachte Thatsache auch schon benützt zur Entfärbung des rohen Zuckersyrups, und als darauf später noch der Apotheker Figuier zu Montpellier 1810 dasselbe Verhalten, nur in erhöhtem Grad, an der Tierkohle wahrnahm, da hatte sich die Kohle wegen dieser Eigenschaft bald in der Industrie eingebürgert, und selbst heute noch behauptet sie ihren Platz bei der Fabrikation des Runkelrübenzuckers, in dem Laboratorium des Chemikers, sowie in vielen anderen Fällen.

„Wie häufig wissenschaftliche Entdeckungen, aus ihrem engen Kreise tretend, den Weg zur Praxis nehmen, um hier eine allgemeinere Verbreitung, Anwendung oder Ausnützung zu finden, ebenso gehen meistens Beobachtungen aus dem praktischen Leben auf umgekehrter Bahn zur Wissenschaft zurück, um durch diese erst Deutung und somit ihren eigentlichen Wert zu erlangen; denn nur wenn die Wissenschaft die Eigenschaften der Körper aufschliesst, ihr Verhalten nach verschiedenen Richtungen erforscht, wenn sie das eigentliche Wesen derselben für die Sinne blosslegt, ist es möglich den Aufschluss zu erlangen, nach welcher Seite diesem oder jenem Körper ein Wert und eine praktische Verwendung zusteht. Nur so ist es zu verstehen, wenn man berichtet, dass das heute für den Chemiker und chemischen Techniker so unentbehrliche Platina längst, vor den ersten Nachrichten, welche Antonio de Ulloa 1736 über dasselbe nach Europa brachte, den Bergleuten in Südamerika bekannt war. Wohl besass man hier Kenntnis von dem nicht seltenen Vorkommen und dem hohen specifi-

schen Gewicht desselben; allein damit war auch das Erkannte abgeschlossen, einen andern Wert, eine andere Bedeutung wusste man diesem Metall nicht abzugewinnen. Aus diesem Grunde liess man es unberücksichtigt beiseite liegen, ja versenkte es sogar in die Flüsse, um auf diese Art zu verhindern, dass die Hüttenleute ihr Gold damit fälschten. (S. d. u. Folg. Muspratt.) Erst die gründlichen wissenschaftlichen Abhandlungen, die Wood, Lewis, Vauquelin, Wollaston, Fourcroy, Tennant, Berzelius, Davy, Döbereiner, Wöhler, Fremy und andere über dasselbe brachten, lenkten die Aufmerksamkeit auf dieses schätzbare Metall, und wiesen ihm seinen bedeutungsvollen Platz an. Auch das Kobalt und das heute in dem Argentan (Neusilber) mit Zink und Kupfer legierte Nickel waren längst in ihren Erzen den Bergleuten bekannt, ohne dass man einen Weg für ihre metallische Abscheidung, noch überhaupt eine nützliche Verwendung für dieselben wusste. Der schwedische Chemiker Brandt erkannte zuerst (1733), dass das Kobalt ein eigentümliches, bis dahin fremdes Metall sei, und seine Entdeckung wurde später durch Arbeiten von Thenard, Berzelius, Winkelblech, Proust und andern erweitert; über das Nickel hingegen brachte zuerst 1751 Cornsstedt Mitteilungen, und die Angaben dieses Chemikers wurden dann später von Bergmann 1775 als richtig bestätigt.

„Entdecken ist: das Auffinden des Verborgenen, das scharfe Wahrnehmen des im Raume Bestehenden und bereits Vorhandenen; insofern ist also die Entdeckung schon in ihren Anfängen axiomatisch, und bleibt in ihren Grundzügen ein nicht streitig zu machendes Eigentum des Entdeckers, selbst wenn sie im Laufe der Zeit erweitert und vervollständigt wird. Die Erfindung hingegen, als etwas nicht im Raume gegebenes und nur durch den menschlichen Geist auf eigentümliche und originelle Weise produziertes, bleibt, bei einer grössern Tragweite, fast nie ein individuelles Eigentum, sie ist eigentlich nur im Beginn ein kosmopolitischer Gedanke des Erfinders, ein Gedanke, an dessen Verkörperung und Realisierung die Geister der gebildeten Völker des Jahrhunderts helfen; denn zwischen Wünschen und Werden liegt häufig ein Menschenleben, aber zwischen der Idee und deren praktischer Gestaltung oft mehr denn eine Generation. Daher kommt es, dass meistens die Erfindung ihrem idealen Schöpfer den materiellen Nutzen nicht sichert, weil er mit der von ihm gebornen Idee nicht gleichzeitig die Materie beleben konnte, an deren Vorhandensein und Mitleidenschaft die Entfaltung und der Fortbestand jener einmal geknüpft ist, soll die Erfindung mehr denn nur eine Fiktion sein! Welche Summe von Kenntnissen, welcher Schatz von Erfahrungen wäre auch für den Einzelnen notwendig, um den Gedanken und den ihn beherrschenden Stoff in vollendete Verbindung zu bringen — die Verwirklichung solcher Wünsche sind dem Individuum in den knapp gezogenen Grenzen seiner Existenz versagt! Die Anwendung der Dampfkraft, die Einführung und Ausbildung der Telegraphie, Photographie, Galvanoplastik und wie sie noch alle heissen die wunderbaren Schöpfungen, welche ihr Jahrhundert zieren, sie sind Riesenwerke vereinter Kräfte, mächtige Marksteine der Zivilisation, bei deren fundamentaler Schaffung und bei deren Ausbau sich die Geister aller gebildeten Völker des Erdballs in Eintracht begegnen."

Mit der Erfindung der Dampfmaschine beginnt für Gewerbe und Handel eine neue Epoche. Der Gebrauch der Dampfmaschine machte noch in den ersten Jahrzehnten unseres Jahrhunderts so gewaltiges Aufsehen, dass man es das Jahrhundert des Dampfbetriebes nannte. Jetzt könnte man mit demselben Recht vom Jahrhundert der Elektrizität reden. In

späteren Jahrhunderten werden wieder andere Naturkräfte im Dienste der Menschheit überwiegen.

Augenblicklich kann man allerdings noch sagen, dass für die Gewerbe im ganzen und grossen die Dampfspannung die wichtigste Betriebskraft ist.

Vor Erfindung der Dampfmaschine benutzte man als treibende Kraft die Bewegung der Luft und des Wassers, deren man sich auch jetzt noch bedient, wo die Oertlichkeit es erlaubt oder nahe legt. Man denke nur an die Wind- und Wassermühlen, welche nicht nur zur Herstellung des Getreidemehls, sondern auch zur Verkleinerung gar vieler anderer Droguen,

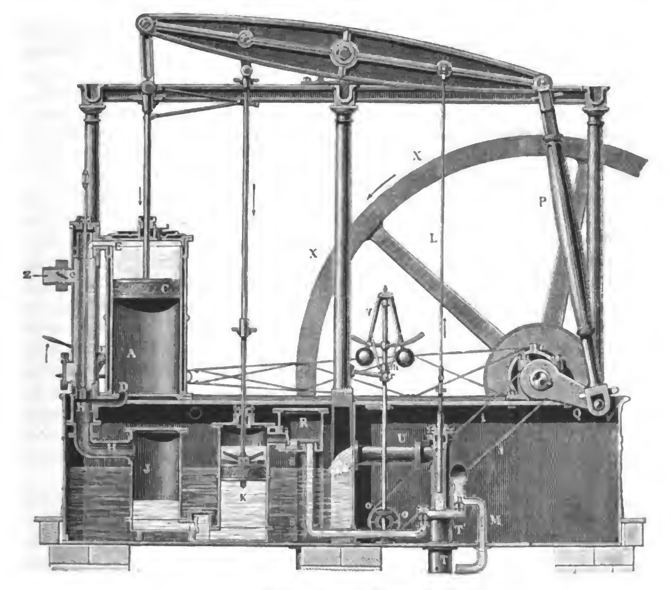


Fig. 95 Dampfmaschine.

so z. B. der Farbehölzer, zum Zerstampfen der Erze in Bergwerken, zur Hebung des Wassers u. s. w. angewendet wurden. Die ganze Elbniederung bei Hamburg war lange vor Erfindung der Dampfmaschine mit kleinen Windmühlen übersäet zur Entwässerung des Landes, und noch jetzt werden dieselben in grosser Anzahl benutzt.

Im Altertum aber kannte man noch keinen Betrieb durch Luft oder Wasser; man zerkleinerte das Getreide durch Handmühlen oder höchstens benutzte man Esel als Triebkraft.

Es braucht nicht gesagt zu werden, denn es ist selbstverständlich, dass Wasser und Luft als Betriebskräfte noch keineswegs ausgenutzt sind, dass sie vielmehr als solche später einmal einer grossen Zukunft entgegengehen.

Der grosse Vorteil der Dampfmaschine liegt darin, dass ihr Betrieb unabhängig ist von den Bewegungen des Wassers oder der Luft. Es gehört nur eine verhältnismässig geringe Wassermenge dazu, um eine Dampfmaschine an jedem beliebigen Ort im Gang zu erhalten.

Jede Kraft, welche dem Gewerbe dienstbar sein soll, muss stetig wirken und in verschiedenen zu regelnden Graden, deren äusserste Grenzen weder unterschritten noch überschritten werden dürfen. Diese Anforderung ist bei Luft und Wasser in der freien Natur fast niemals erfüllt; ganz und gar nicht bei Sprengstoffen, welche momentan eine für den Gang einer Maschine viel zu grosse und rasch wieder versagende Kraft entfalten.

Wie die meisten Erfindungen, so ist auch diejenige der Dampfmaschine keineswegs wie Pallas Athene auf einmal fix und fertig aus dem Haupte des Zeus hervorgesprungen, sondern aus unbedeutenden Anfängen allmählich zu grösserer Vollkommenheit gelangt.

Hero von Alexandria[1] verfertigte einen Apparat, welcher durch die Gegenwirkung gegen den ausströmenden Wasserdampf ähnlich wie das Segnersche Wasserrad in kreisende Bewegung versetzt wurde. Brancas[2], ein italienischer Mathematiker, setzte ein Rad in Umdrehung, indem er den Dampf eines Kessels aus feiner Oeffnung auf die Schaufeln des Rades stossen liess. Im Jahre 1615 hatte Salomon de Caus nachgewiesen, dass aus einem Heronsball, dessen Wasser man zum Kochen bringt, das Wasser mit grosser Gewalt ausgetrieben wird und dass man es in einer Röhre zu beträchtlicher Höhe heben kann. Der Marquis von Worcester, Günstling Charles II., beschrieb 1663 einen durch Dampf getriebenen Wasserhebeapparat, welcher wohl wesentlich auf dem von Salomon de Caus angewendeten Prinzip beruht[3]. James Moreland, ein englischer Mechaniker, welcher in seinem Vaterland kein Glück gemacht hatte, machte Louis XIV. den Vorschlag einer durch Dampf getriebenen Wasserhebemaschine. Praktisch scheint dieser Vorschlag nicht zur Ausführung gekommen zu sein.

Einen weit bedeutenderen Schritt in der Lehre von der Wirkung der Dampfmaschinen that Denis Papin, welcher vom Jahre 1687 an einen Kolben in einem Cylinder durch abwechselnde Erhitzung und Abkühlung des Wassers in Bewegung setzte.

Die erste Dampfmaschine von praktischer Brauchbarkeit erbaute der englische Kapitän Savery, nahm 1698 ein Patent darauf und veröffentlichte sie 1699 in einer kleinen Schrift, betitelt: „The Miners friend.“ Diese Saverysche Maschine ist eine Saug- und Druckpumpe ohne Kolbenvorrichtung, welche nur zum Heben von Wasser zu gebrauchen war und daher vorzugsweise in Bergwerken zur Anwendung gelangte.

Eine bedeutende Verbesserung brachte Thomas Newkomen an der Dampfmaschine an, indem er in Verbindung mit dem Glaser John Cawley aus Dortmouth den Dampfkessel mit einem in einem Cylinder beweglichen Kolben in Verbindung setzte. Das obere Ende der Kolbenstange verlängerte sich in eine Kette, welche an der kurzen Felge eines grossen doppelarmigen Hebels (Balanciers) befestigt war. Der andere Hebelarm stand ebenfalls durch eine kurze Kette mit der Hebestange in Verbindung, welche nach der Hebung des Wassers durch ihr eigenes Gewicht wieder hinabsank. Diese Maschine erhielt den Namen atmosphärische oder Hebelmaschine oder auch Feuerpumpe.

---

[1] 120 v. Chr.
[2] 1629.
[3] Macaulay. History of England. Leipzig (Tauchnitz) 1849. Bd. I, S. 366.

Bei dieser Maschine waren zwei Hähne nötig: der eine zum Absperren des Kessels vom Kolbencylinder und der andere zum Absperren des Cylinders von einem Wasserbehälter, welcher mittels eines Rohrs bei der höchsten Stellung des Kolbens Wasser unter denselben spritzte, zur Verdichtung des Dampfes im Cylinder. Es war daher beständig eine Person zum Oeffnen und Schliessen der beiden Hähne nötig. Ein zur Bedienung einer Newkomenschen Maschine angestellter Knabe, welchem das beständige Oeffnen und Schliessen der Hähne zu langweilig wurde, verband die Griffe der Hähne in solcher Weise durch Schnüre mit dem Hebel (Balancier), dass die Maschine selbst das Oeffnen und Schliessen der Hähne sehr regelmässig und vollkommen besorgte. Der Knabe, welcher diese wichtige Erfindung machte, hiess Humphry Potter.

Die Newkomensche Maschine war im Verhältnis zu den früheren Versuchen so praktisch, dass sie sich bald überall einbürgerte, besonders als Wasserhebemaschine in Kohlengruben. Im Jahre 1718 wurde die Pottersche Erfindung durch H. Beighton bedeutend verbessert. 1719 errichtete man am Themseufer eine grosse Maschine zum Wasserschöpfen. In Deutschland baute Emil Fischer, Baron v. Erlach, die erste Newkomensche Maschine zu Kassel im Jahre 1722. Im folgenden Jahre baute man eine solche in Ungarn, auch in Spanien, und verschiedene in den Niederlanden. Der Physiker Desaguiliers empfahl die vervollkommnete Saverysche Maschine, indem er von 1717 an 7 solche Maschinen erbauen liess, deren erste für Peter I. das Wasser 29 englische Fuss hoch aus der Erde hob und es dann noch 11 Fuss höher trieb. Die meisten blieben jedoch mit Recht bei der Maschine von Newkomen.

Eine bedeutende Verbesserung gab der Maschine im Jahre 1724 der deutsche Mechaniker Leupold, indem er zwei Cylinder über dem Kessel anbrachte, in welche durch Vermittelung des von Papin erfundenen Vierweghahns der Dampf abwechselnd ein- und ausgeführt wurde. In den Cylindern bewegten sich also im Wechsel zwei Kolben auf und nieder. Es war diese eine wirkliche Hochdruckmaschine. Leider scheint sie wenig zur Anwendung gekommen zu sein. John Hull nahm 1737 ein Patent auf eine Maschine für ein Raddampfschiff. Die Ausführung seines Planes scheint an der Unbehülflichkeit gescheitert zu sein, die senkrechte Bewegung der Kolbenstange in die drehende eines Rades zu übertragen.

Der eigentliche Erfinder der Dampfmaschine in einer für die verschiedensten Arbeiten brauchbaren Form ist James Watt, geboren 1736 zu Greenock, gestorben 1819 auf seinem Landsitz bei Soho. Als Mechanikus der Universität Glasgow wurde ihm von dieser der Auftrag zu Teil, ein kleines Modell einer Dampfmaschine auszubessern. Bei dieser Gelegenheit fiel ihm (1763) der im Verhältnis zur geleisteten Arbeit grosse Dampfverbrauch auf. Das Nachdenken über diesen Gegenstand führte ihn zur Erfindung des von den Cylindern abgesonderten Kondensators (1769.) Er versah ferner die Cylinder mit einer Bekleidung zur Verhütung der Abkühlung und führte zur Fortleitung des Abkühlungswassers und des rückständigen Dampfes die Luftpumpe ein. Der Cylinder wurde oben mittels der Stopfbüchse luftdicht geschlossen und dadurch die Mitwirkung des atmosphärischen Drucks beseitigt. Ferner beseitigte er die Gegengewichte durch Erfindung der doppeltwirkenden Maschine, bei welcher der Dampfdruck ebensowohl beim Aufgang wie beim Niedergang des Kolbens thätig war. Die geradlinige Bewegung der Maschine setzte Watt in die drehende um durch Vermittelung der Kurbel. Die Anwendung des Parallelogramms,

des konischen Pendels, des Manometers und anderer Verbesserungen sind gleichfalls Watts Verdienst.

Watt baute schon 1768 eine Maschine in den Kohlengruben zu Kinneil, 1769 nahm er zuerst ein Patent, weitere bekam er 1780, 1782, 1784.

Nach Erfindung der Wattschen Maschine wurde dieselbe rasch vervollkommnet und auf alle möglichen Zwecke angewendet, indem man ihre Einrichtung dem Zwecke anpasste. Perrier baute 1775 ein Dampfboot mit sehr schwacher Maschine, mit welchem er auf der Seine nur stromabwärts fahren konnte. Im Jahre 1781 baute der Marquis von Jouffroy zu Lyon ein grosses Dampfboot zum Befahren der Saone. Die Revolution durchkreuzte leider seine Bestrebungen.

Robert Livingstone suchte in Nordamerika diese Idee zu verwirklichen. Seine ersten Versuche fielen unglücklich aus. Im Jahre 1803 kam er nach Paris als Gesandter der Vereinigten Staaten und verband sich daselbst mit seinem Landsmann Robert Fulton, welcher bereits in demselben Jahr ein Seinedampfboot erbaut hatte. Fulton kehrte, da man ihn in Frankreich ungenügend unterstützte, nach Amerika zurück und erbaute 1807 das grosse Dampfboot Clermont, welches durch eine Maschine von zwanzig Pferdekräften aus der Fabrik von Bulton und Watt getrieben wurde. Das Schiff fuhr in 32 Stunden mit einer Ladung von 160 Tonnen von New York nach Albany, einen Weg von 140 englischen Meilen. Seitdem haben sich die Dampfboote ungemein rasch durch alle Länder verbreitet. 1810 fuhr das erste Dampfboot den Ohio abwärts nach New Orleans. 1815 gab es auf dem Mississippi bereits deren vier und 1822 gegen 70. Die Ohioländer mussten vorher alle ihre Bedürfnisse aus dem Osten beziehen: ein Schiff brauchte drei bis vier Monate, um von New Orleans zu den Ohiokatarakten zu gelangen. Ein Dampfboot legt diesen Weg in etwa zwölf Tagen zurück. Anfangs 1839 gab es in Amerika bereits 700 Dampfboote, 1852 gab es 96 Ozeandampfer, 119 Schraubendampfer, 130 Dampffähren und 1045 kleinere Dampfboote. Die Geschwindigkeit der Dampfboote nahm in raschem Tempo zu. 1832 legte das Dampfboot Champlain die Reise von New York nach Albany in 8¼ Stunden zurück. Im Jahre 1817 durchschnitt zum erstenmal ein amerikanisches Dampfboot den atlantischen Ozean. Es war die Savannah von 350 Tonnen. Sie fuhr bis St. Petersburg. Seit 1818 wurde zwischen New York und New Orleans eine regelmässige Dampfbootfahrt eingerichtet.

Im Jahre 1812 bauten Bell, Dawson und Thomson die ersten Dampfboote in England. Das erste befuhr den Clyde zwischen Glasgow und Greenock. Im Folgejahr erschien das erste auf der Themse. Im Jahre 1824 fanden sich in England 160, im Jahre 1832 gegen 500, im Jahre 1839 über 900 Dampfboote. Im März 1816 fuhr das erste englische Dampfboot nach Frankreich. Im Jahre 1821 besass Bordeaux sechs Dampfboote. 1823 hatte Martinique deren zwei. Im selben Jahr fuhr in Oesterreich das erste Dampfboot (Franz I.) von Wien nach Ofen. Im Jahre 1822 zeigten sich die ersten Dampfboote auf dem Bodensee und Genfersee, später auf dem Lago di Como und Lago Maggiore. 1825 fuhr die Entreprise von 500 Tons die erste Reise von London nach Kalkutta. Die Reise, ein Weg von 11200 Meilen, dauerte etwas über 100 Tage.

Im Jahre 1837 nahm der Engländer Fr. Smith ein Patent auf einen Schraubendampfer. Im Juni 1840 fuhr er mit dem kleinen Archimedes von 240 Tonnen und 60 Pferdekraft in kaum 70 Stunden von Portsmouth bis Oporto.

Es ist schwer zu sagen, ob die Erfindung der Schiffsmaschine oder diejenige der Lokomotive eine grössere Einwirkung auf den Weltverkehr hervorgerufen hat.

Man muss hier streng unterscheiden die Erfindung der Schienen und diejenige des Dampfwagens. Hölzerner Schienen bedienten sich schon die alten Römer. Lange vor Erfindung der Dampfmaschine hatte man schon Schienen zur Förderung der Erze im Gebrauch. Die Erfindung der Schienenbalken ist also weit älter als diejenige der Lokomotive und beide sind von einander völlig unabhängig. Dampfkutschen erbaute schon Cugnot in Frankreich im Jahre 1763, Evans in Amerika 1789, Anderson und Edgeworth in Schottland 1801, Trewethik in England 1804. Diese Dampfkutschen bewegten sich aber auf dem Strassenpflaster der Städte und auf den Landstrassen und mussten daher sehr langsam fahren, hatten auch zahlreiche Hindernisse zu überwinden und wurden durch die heftigen Stösse, denen sie ausgesetzt waren, sehr bald stark beschädigt.

Erst Stephenson, Vater und Sohn, sind als die eigentlichen Erfinder der Dampfwagen zu betrachten. Im Jahre 1811 ersetzte Stephenson die Holzschienen durch eiserne. Bald wurden nun trotz allen Widerspruchs der Postbehörden, der Fuhrwerksbesitzer, der Grundbesitzer, Eisenbahnen gebaut. Am 27. September 1875 feierte man das 50jährige Jubelfest des Eisenbahnbetriebes, wobei die alte Stephensonsche Lokomotive noch thätig war.

Es kann nicht meine Absicht sein, den Einfluss der Dampfmaschine auf die Gewerbe hier ausführlich oder gar vollständig zu schildern. Es ist leicht einzusehen, dass durch die Wattsche Maschine ein Motor gewonnen war, welcher fast jede beliebige Arbeit verrichten konnte. Selbstverständlich erfuhren dadurch die Gewerbe eine völlig veränderte Gestalt. In tausenden von Fällen wurde die Handarbeit durch Maschinenarbeit ersetzt. Man denke nur an die Maschinenfabriken, die Webereien, Spinnereien, Zuckersiedereien, Glasfabriken, an die verschiedensten Arten chemischer Fabriken, an die Brennereien und die Bierbrauereien, die Schokoladefabriken, Papierfabriken, Droguenappreturanstalten u. s. w. u. s. w. Man denke ferner an die beweglichen Dampfmaschinen, die Lokomobilen, welche man von Ort zu Ort schaffen kann, um die verschiedenartigsten landwirtschaftlichen und technischen Arbeiten als Motor zu verrichten. Es gibt wohl nur wenige Arbeiten, bei denen man nicht die Kraft der Dampfmaschine verwerten könnte.

Von besonderer Wichtigkeit ist es geworden, dass man, namentlich in neuerer Zeit, die Dampfmaschine immer mehr für das Kleingewerbe vereinfacht und verbessert hat, wie z. B. die kleine amerikanische Kesselmaschine, so genannt, weil der Cylinder zur besseren Erwärmung mit seinem unteren Teil in den Dampfraum des Kessels eingesenkt ist.

Es ist wohl selbstverständlich, dass in manchen Gewerbszweigen die Fabrikarbeit eine Verschlechterung der Erzeugnisse im Gefolge hat. Das ist z. B. bei allen Waren des Kunstgewerbes der Fall. Hier kommt es auf Massenerzeugung nach einer bestimmten Form an, während der Handarbeiter niemals bei einer und derselben Form lange verweilen wird. Das würde ihm bald langweilig werden. Der Maschinenbetrieb muss also notwendig, so lange keine Gegenwirkung stattfindet, den Kunstsinn des Arbeiters herabdrücken. Aber auch auf den Geschmack der Käufer wirkt das Fabrikwesen nachteilig ein, weil für bestimmte Gebrauchsgegenstände lange Zeit ein und dasselbe Modell zur Anwendung kommt. So erschien um die Mitte unseres Jahrhunderts das ganze Innere und allzu oft auch das Aeussere

der Häuser höchst langweilig, weil alles nach einer Schablone hergerichtet wurde.

Indessen hat man in einzelnen Gewerbserzeugnissen diesen Fehler schon früh erkannt und zu verbessern gesucht. So z. B. zeichneten sich in den fünfziger Jahren schon die englischen Thonwaren durch geschmackvolle und zweckmässige Formen aus, und, was doppelt anzuerkennen ist, am meisten die gröberen, billigen Waren für den täglichen Gebrauch. Daran könnten wir Deutsche uns ein Muster nehmen. Luxusthonwaren zeigen zwar bei uns nicht selten die edelsten Formen; dagegen ist das Hausgeschirr des kleinen Bürgers oder Bauern meist um so geschmackloser.

Grosse Umänderungen vollziehen sich in manchen Gewerbsgegenständen, so z. B. in der Leinenindustrie, welche vor Einführung der Maschinen in Deutschland allen Ländern voranstand. Freilich kann das Maschinenleinen niemals die Güte sorgfältig gearbeiteten Handleinens erreichen. Dagegen kann das Handleinen im Preise nimmermehr mit der Maschinenarbeit gleichen Schritt halten. So kam es zur Verarmung ganzer Gegenden. In Schlesien wurden die Klagen der armen verzweifelnden und verhungernden Weber in ihrem Blut ertränkt.

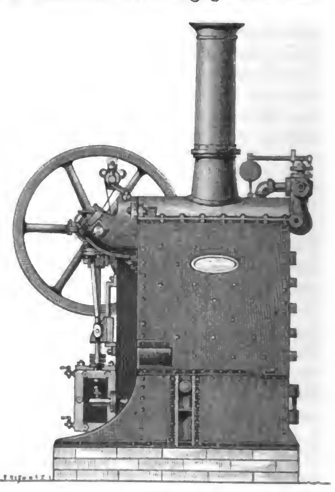


Fig. 96. Amerikanische Dampfmaschine.

Fig. 97. Bellevilles Dampfmaschine.

Glücklicherweise gibt es auch Gewerbszweige, bei welchen die Maschine der Handarbeit keine Konkurrenz macht, sondern nur zu ihrer Unterstützung und Erleichterung dient. Zu derartigen Erwerbsthätigkeiten gehört z. B. die Glasschleiferei und andere Arbeiten in der optischen und

mechanischen Werkstatt. Zu solchen Arbeiten sind kleine Dampfmaschinen sehr zweckmässig, wie die oben erwähnte Kesselmaschine und die Bellevillesche Maschine. Meistens besitzen solche Maschinen Vertikalkessel, welche nicht selten mit vertikalen, durch den Wasserraum gehenden Feuerröhren oder mit horizontalen Wasser- oder Sicderöhren versehen sind [1].

So eingerichtete Kessel dürfen nach den im Deutschen Reich geltenden Bestimmungen, in oder unter Räumen, wo sich Menschen befinden, nur dann aufgestellt werden, wenn ihr Dampfüberdruck nicht 4 Atmosphären übersteigt oder wenn das Produkt der feuerberührten Fläche in die Dampfspannung nicht grösser ist als 20. Sicherheitskessel, deren Röhren weniger als 100 mm Weite besitzen, sind von dieser Bestimmung ausgenommen. Entsprechen die Dampfkessel nicht den erwähnten Bestimmungen, so müssen sie in vorschriftsmässig erbauten Kesselhäusern aufgestellt werden [2].

Mancher Gewerbszweig hat seit Einführung der Maschinenarbeit bedeutende Rückschritte gemacht. Das gilt besonders von der Papierfabrikation. Unzerreissbares, zähes Papier zum Einwickeln muss jetzt besonders zubereitet werden. Das Druck- und Schreibpapier ist dazu seiner Brüchigkeit wegen nicht mehr zu gebrauchen. Aber auch für seinen eigentlichen Zweck leistet das Schreibpapier aus Holzmasse weit weniger gute Dienste als das Lumpenpapier. Leider können aber die Lumpenpapierfabriken mit den neueren nicht mehr im Preise gleichen Schritt halten. Dazu kommt der wachsende Papierverbrauch, durch welchen es immer schwerer wird, genügende Massen von Lumpen zu erhalten. Nach einer Angabe von Dr. Rudel in Wien war schon im Jahre 1874 der Papierverbrauch auf den einzelnen Menschen in Spanien jährlich auf ein halbes Pfund, in Deutschland auf 8 Pfund, in England auf 11½ Pfund gestiegen. Es mag hier bemerkt sein, dass das Lumpenpapier wahrscheinlich bereits im neunten Jahrhundert, nach Montfaucon sicher im zehnten Jahrhundert bekannt war. Peter, Abt von Clugny erwähnt es. Die Mauren in Spanien kannten es um 1141 [3].

Die Fabrikation des Papiers aus Holz ist aber einmal eingeführt, und so mag es nicht unangemessen erscheinen, den Wert einiger häufig angewendeter Hölzer hier in tabellarischer Uebersicht mitzuteilen:

Nach den sächsischen Fabriken haben die Hölzer für die Papierherstellung folgenden Wert:

Name des Baums	Weisse	Festigkeit
Ahorn	0,543	1,76
Espe	0,369	3,74
Linde	0,350	1,42
Birke	0,409	1,22
Fichte	0,355	11,5
Tanne	0,424	5,66
Buche	0,387	1,0
Kiefer	0,567	1,60
Lärche	0,543	6,3
Erle	0,413	1,60

[1] Theodor Schwartze, Die Motoren des Kleingewerbes. In G. Krebs, Die Physik im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens. Stuttgart (Ferd. Enke) 1884. S. 309.

[2] Schwartze a. a. O., S. 310.

[3] Henry Hallem, Introduction to the literature of Europe. Paris 1837. Vol. I. S. 43, § 59.



Man sieht aus dieser Uebersicht, dass das Fichtenholz bei weitem die grösste Zugfestigkeit besitzt, weil es die längsten und feinsten Fasern hat. Mit der Leinwandfaser hält es aber in dieser Beziehung nicht im entferntesten den Vergleich aus. Ausserdem aber kommt es beim Papier gar nicht auf die (longitudinale) Zugfestigkeit, sondern fast einzig und allein auf die (transversale) Bruchfestigkeit an.

Von jeher haben die Menschen an der Verbesserung der elementarsten Lebensbedürfnisse, der Nahrungsmittel, gearbeitet. Ein solches elementares Bedürfnis ist bei allen Kulturvölkern das Brot und andere Produkte gemahlenen Getreides. Die Alten kannten noch keine fabrikmässige Herstellung des Mehles; sie besassen nur Handmühlen. Die älteste Erwähnung der Windmühlen in dem wasserlosen Sedschestan findet sich bei Massudi (nach Reinaud Aboulfeda Introd. S. 302). Auch Isstachri erwähnt sie (im Buch der Länder S. 110) und Ibn Haugal (im Iracae Pers. Descript ed. Uylenbroek Lugd. 1822 S. 36). Die älteste Erwähnung der Windmühlen in Europa findet Joh. Beckmann (Geschichte der Erfindungen. Leipzig 1786, Bd. 2, S. 35) in einer französischen Urkunde von 1105 und einer englischen von 1143, beide 200 Jahre jünger als Massudi. Der Bau der Mühlen hat sich im ganzen nur wenig verändert, bis Wind und Wasser als bewegende Kräfte auch hier durch den Dampf zum Teil entlastet wurden, teils, weil die Benutzung dieser Kräfte dem Bedürfnis immer weniger in seinem Wachstum nachfolgen konnte, teils, weil sie als Naturgewalten zu ungleichmässig arbeiteten und nicht selten ihre Dienste ganz versagten. Das Mahlen wird zwar auch in Dampfmühlen durch Mühlsteine bewirkt, aber dieselben haben seit den fünfziger Jahren eine verbesserte Einrichtung erhalten. Es kam früher, namentlich durch den unregelmässigen Betrieb, vermittelst des Windes häufig zu einer Erhitzung der Steine, wodurch diese selbst, mehr noch das Mehl, gefährdet wurden und nicht selten ein Brand entstand, welcher die ganze Mühle vernichtete. Die Mühlsteinfabrik von Albert Jüngst in Dresden verwendete schon um die Mitte dieses Jahrhunderts die vorzüglichen Steine aus den Brüchen bei der Stadt Ferté sous Jouarre in Frankreich, einen ausgezeichneten Süsswasserquarz.



Fig. 98. Hofmeisters Dampfmaschine.

Diese Mühlsteine sind zur Verhinderung der Erhitzung mit Luftzügen versehen. Dieselben französischen Steine wurden schon damals von Wegener in Stettin und von Körner & Co. in Magdeburg angewendet zur Mühlsteinbereitung. Die Franzosen gehören zu den ersten, welche bei der Brotbereitung den Dampfbetrieb einführten, welcher dann auch in Deutschland bald Eingang fand. Namentlich die Knetarbeit wird vielfach durch kleine Dampfmaschinen betrieben. Als Motor zu diesem wie zu vielen anderen Kleinbetrieben eignet sich vortrefflich die Hofmeistersche Dampfmaschine wegen ihrer Handlichkeit und zweckmässigen Einrichtung. Diese

kleinen Maschinen von Hofmeister in Wien werden von Sachverständigen warm empfohlen und sind bereits vielfach im Gebrauch.

Es folgt hier Abbildung und Beschreibung dieser kleinen Maschine.

Ein horizontaler Röhrenkessel bildet die Grundlage für die vertikal darüber sich erhebende Maschine. Ueber der Feuerkammer A liegt der mit den Siederöhren d verbundene Dampferzeuger B, wodurch die sparsame Ausnutzung einer raschen Verdampfung bedingt wird. Der Membranregulator M steht durch das Hebelsystem s v z sowohl mit der Heizthür t als mit der Aschenfallthür in Verbindung, so dass bei zu starker Dampferzeugung die Heizthür t, bei zu geringer Dampferzeugung die Aschenthür

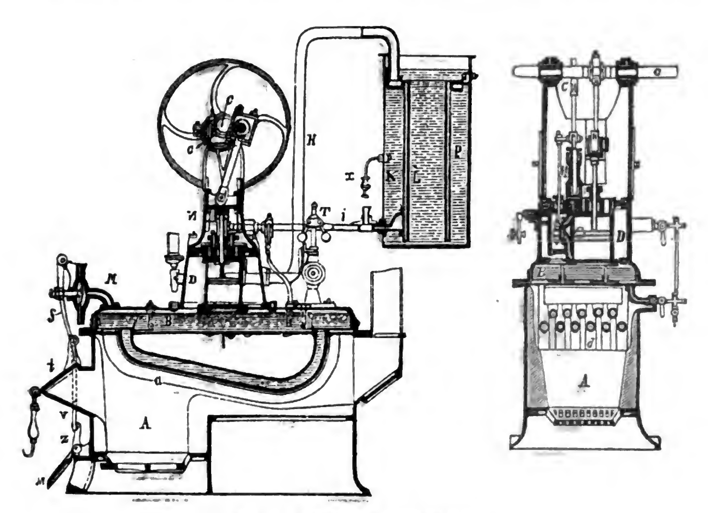


Fig. 99. Hofmeisters Dampfmaschine.

sich öffnet. Der Dampfcylinder E bewegt sich in dem Dampfdom D und treibt durch den Kolben die Kurbelwelle C, deren Umdrehungsgeschwindigkeit durch das Centrifugalpendel T reguliert wird. Den Abstossdampf nimmt durch Vermittelung des Rohres H der vom Kühlgefäss K umschlossene Oberflächenkondensator L P auf. Eine durch den Exzenter C betriebene Kesselspeisepumpe führt durch das Rohr i das Wasser des Kondensators wieder zum Kessel zurück, so dass bei einem zweipferdigen Motor innerhalb zehnstündigen Betriebes nur ein Wasserverlust von 1—2 l eintritt [1].

Um nun auf die Brotfabrikation zurückzukommen, so ist nicht zu leugnen, dass die Handarbeit trotz aller Vervollkommnung der Maschinen immer noch bei weitem das beste Brot liefert. In den Städten Schwabens

---

[1] Schwartze a. a. O., S. 311.

z. B. ist das Roggenbrot infolge falscher Anwendung der Hefe zusammendrückbar wie ein Badeschwamm. Recht gut ist es dagegen auf dem Lande. wie das in den meisten Gegenden der Fall ist. In manchen Städten Norddeutschlands ist das Brot dicht und schwer wie Blei. Gut ist es im ganzen in Sachsen und Thüringen, wo das Maschinenbrot noch nicht so verbreitet ist, obgleich auch hier dem hausbackenen Brot entschieden der Vorzug gebührt. Dasselbe gilt für Bayern. Das beste Brot isst man längs der Nordseeküste, im nördlichen Hannover, in Bremen, Oldenburg, Hamburg. Schleswig bis Mecklenburg. Hier besitzt es gerade den richtigen Grad

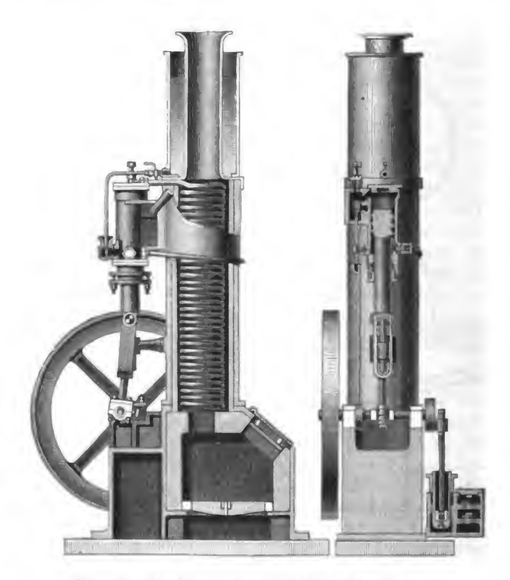


Fig. 100. Dampfmaschine mit Spiralrohr-Dampferzeuger.

der Lockerheit. Lange vor Einführung kleiner Dampfmotore für den Bäckereibetrieb bediente man sich schon der Handknetmaschinen.

Es mag hier noch auf einen kleinen Dampfmotor aufmerksam gemacht werden, der durch seine Einfachheit, durch den geringen Raum, den er einnimmt, und durch verhältnismässig bedeutende Leistung sich für sehr kleine Betriebe empfiehlt. Die Einrichtung wird durch die beiden nebenstehenden Abbildungen leicht verständlich.

Der Dampferzeuger ist ein schmiedeeisernes, senkrecht im unteren Teil des Schornsteins stehendes Schraubenrohr. Der Arbeitscylinder ist seitwärts am Ofen angebracht und besitzt einen Kolben mit sehr dicker Stange. Das Speisewasser befindet sich in einem den Schornstein umgebenden cylindrischen Behälter und wird durch eine kleine Pumpe befördert. Der Cylinder empfängt den Dampf nur von oben; den Aufschub

des Kolbens bewirkt das Schwungrad. In dem hier abgebildeten Fall bewegt die Maschine eine Wasserpumpe [1].

Bei der Benutzung der Dampfmaschine ist schon in den frühesten Zeiten zweierlei hervorgetreten, nämlich die Dampfmaschine selbst als Betriebsmaschine, als Motor oder bewegende Kraft und die Arbeitsmaschine, nämlich derjenige Teil, welcher die Geschicklichkeit und Kraftleistung der menschlichen Hand ersetzt und vervielfacht. Dieses Verhältnis tritt sehr deutlich hervor bei der Lokomobile, welche als Betriebskraft bald eine Dreschmaschine, bald eine Schneidemaschine, bald eine Samenreinigungsmaschine u. a. in Betrieb setzt. Diese letztgenannten sind die Arbeitsmaschinen.

Diese Unterscheidung der Betriebsmaschine und der Arbeitsmaschine muss uns notwendig zu der Frage führen, ob es nicht noch andere Kräfte für die Bewegung einer Betriebsmaschine gibt? Nun, wir kennen deren bereits einige, nämlich das Wasser, welches durch seinen Fall, entweder senkrecht oder auf einer schiefen Ebene, nämlich dem Flussbett, Räder treibt für Mühlen und andere Arbeitsmaschinen. Ebenso wirkt der Luftdruck bei den Windmühlen und beim Segelboot.

Da es bei allen Arbeitsmaschinen auf einen auf dieselbe ausgeübten Stoss oder Druck ankommt, so kann natürlich jede beliebige Kraft als Beweger einer Arbeitsmaschine benutzt werden, und es kommt nur auf die Form der Anwendbarkeit an. Es gibt eine Naturkraft, welche der Mensch schon längst in seinen Dienst genommen hat: das ist die Elastizität der festen Körper. Diese wirkt z. B. als Rückstoss beim Billardspiel und bei den Geschützen, als langsame Triebkraft bei Uhrwerken. Sie wird auch sonst in der Form der Schraubenfeder vielfach in der Mechanik angewendet, um einen Körper in bestimmter Lage zu erhalten, so z. B. am Stativ der Mikroskope.

Alle von Menschen ausgeführten Arbeiten stellen eine von zwei Aufgaben. Entweder handelt es sich um eine grosse Kraftäusserung in kürzester Zeit, so beim Werfen, Hauen, Stechen, Schiessen im Kriege, beim Hämmern, Sprengen, Rammen in der Technik, oder die Kraft soll längere Zeit hindurch mit geringerer oder grösserer Intensität, aber stetig wirken. Jede Kraft kann durch zweckmässige Einrichtung der Arbeitsmaschine diese beiden Aufgaben erfüllen. So z. B. kann man die Spannkraft des Dampfes sowohl zum regelmässigen Betrieb der Dampfmaschine als auch zum Schiessen und Sprengen benutzen. Des Dynamits bedient man sich bis jetzt nur zur plötzlichen, starken Kraftentwickelung, aber es ist nicht undenkbar, dass man einmal Gefässe herstellen lernt von so ausserordentlicher Festigkeit, dass eine stetige, langsamere Wirkung des Explosivstoffes ermöglicht wird.

Die Elastizität wird seit langer Zeit schon angewendet in der Form federnden Metalles, am häufigsten in Form der Transversalfeder (Uhrfeder) oder der Longitudinalfeder (Wendelfeder). Die Transversalfeder verengt beim Aufziehen, wenn sie an beiden Enden befestigt ist, ihre Windungen und übt nach dem Aufziehen und nachdem durch zweckmässige Arretierung ihr rasches Ablaufen verhindert wurde, einen stetigen radialen Transversaldruck aus, welcher bei unseren Taschenuhren durch die sogenannte Unruhe analog geregelt wird, wie bei der Dampfmaschine durch das Schwungrad.

---

[1] Schwartze a. a. O., S. 311, 312.



Bei der Anwendung der Wendelfeder, so z. B. im Rohr eines Schiessgewehrs für Kinder, wird diese longitudinal zusammengedrückt, so dass die Windungen im wesentlichen in dieser Richtung sich einander nähern. Zweckmässige Arretierung hält die Feder in dieser Lage, und bei Auslösung der Arretierung fliegt das vor die Feder gelegte Geschoss davon. Im hohlen Mikroskopträger dagegen wirkt die Longitudinalfeder, durch die Mikrometerschraube geregelt, langsam und nach Bedarf des Arbeiters. Natürlich könnte man auch die Wendelfeder so gut wie die Uhrfeder zur Ausführung einer stetigen Arbeit verwenden. In der Armbrust oder im gespannten Bogen wirkt die Federkraft plötzlich und mit grosser Gewalt.



Fig. 101. Nähmaschine mit Federmotor.

Auch in dieser Form könnte man aber durch die Elastizität einer Arbeitsmaschine eine langsame und gleichmässige Bewegung erteilen.

Die Elastizität gespannter Metallfedern wird bis jetzt viel zu wenig als Arbeitskraft benutzt, weil man für die meisten Fälle die zweckmässige Form ihrer Anwendung noch nicht gefunden hat. So hat man z. B. bis jetzt vergeblich versucht, das Velociped durch Federkraft fortzubewegen. Die zweckmässigste Anwendung der Elastizität einer Feder ist diejenige beim Uhrwerk. Die Federkraft kann auch benutzt werden, um störenden heftigen Bewegungen, wie Stössen u. dgl., eine gleichmässigere, weniger schädliche Bewegung zu erteilen, wie z. B. beim Wagenbau.

Gelegentlich hat man Federmotore zum Betrieb von Nähmaschinen angewendet. Wir teilen Abbildung und Beschreibung eines solchen Motors aus der Fabrik Schreiber, Salomon & Co. in Wien mit nach J. F. Radingers Bericht [1].

[1] G. Krebs a. a. O., S. 274—278

„Die Feder wird durch eine Menschenhand gespannt und kann selbstverständlich nicht mehr Gesamtarbeit ausüben, als während des Aufziehens auf sie übertragen wird.

„Aber die Zusammenstellung einer solchen gespannten Feder mit einem Räderwerk ermöglicht es, die Arbeit auf eine andere Zeitdauer zu verteilen, als zum Aufziehen der Feder verwendet wurde. Wird die Arbeit in kürzerer Zeit abgegeben, so wird ihr Betrag konzentriert, und es kann ein grösserer Effekt ausgeübt werden, als ihn ein Mensch mit seiner Hand in derselben Zeit zu leisten vermöchte. Auf diesem Prinzip beruhen z. B. die Schlösser oder Perkussionsvorrichtungen der Feuerwaffen.

„Wird die Arbeit auf längere Zeit verteilt, so wird dieselbe in dem Masse der Verteilung geschwächt, oder umgekehrt, ist eine geringere Arbeitsleistung für einen bestimmten Zweck nötig, als sie einer Menschenkraft ohne Anstrengung entspricht, so ermöglicht das Federwerk deren Verteilung auf längere Zeit, während welcher dann bei Fortlauf der Maschine die Menschenkraft ruhen oder etwas anderes verrichten kann. Derartig sind die Uhrwerke eingerichtet und ebenso ist es auch der Federmotor, welcher, an einer Nähmaschine angebracht, die Nadel fünf- oder zehnmal so lange Zeit hindurch antreibt, als zu seinem Aufziehen nötig war.

„Bekanntlich ist der Widerstand der Nähmaschinennadel so gering, dass ihn ein Fingerdruck überwindet; bei den mit Fusstrittbewegung eingerichteten Nähmaschinen muss aber viel Arbeit nutzlos aufgewendet werden und dann müssen auch die Bewegungen so rasch nacheinander erfolgen, dass durch diesen Betrieb die Gesundheit leidet.

„Durch die Anwendung des Federmotors wird dieser Uebelstand beseitigt, ausserdem wird aber damit auch noch der Vorteil erreicht, dass nach Aufziehen des Mechanismus und Sperrung des Räderwerkes die durch das Aufziehen der Feder darin aufgesammelte Arbeit aufbewahrt und zu beliebiger Zeit zur Verwendung gebracht werden kann. Hierdurch wird es möglich, dass ein stärkerer Mensch, vielleicht irgend eine dienende Person, die Feder zu gelegener Zeit aufzieht und ein schwächerer Mensch später über deren Arbeitsvermögen verfügen kann, wobei als Vorteil noch die Gleichmässigkeit des Maschinenlaufes im Vergleich zur Fusstrittbewegung sich geltend macht.

„Der Federmotor ist mit einer Bremse versehen, mittels welcher der Ablauf des Räderwerkes gesperrt oder zugelassen werden kann. Wird diese Bremse vollständig gelöst, so treibt die Federkraft die Nähmaschine mit 1200 Stichen in der Minute, das ist etwa $2^1/_2$mal so schnell, als es bei geschicktem Fussbetriebe möglich ist. Wird die Bremse allmählich angezogen, so vermindert sich demgemäss die Umlaufsgeschwindigkeit der Maschine, so dass man die Betriebsregulierung vollständig in der Hand hat.

„Das Aufziehen der gänzlich abgelaufenen Feder bis zur äussersten Anspannung erfordert etwa drei Minuten Zeit. Würde man mit der aufgezogenen Maschine eine einzige gerade Naht nähen, so könnte das bis zur Dauer von 15 Minuten geschehen. Man kann jedoch die ablaufende Feder während des Betriebs der Nähmaschine mittels eines Handrades in bequemer Weise von Zeit zu Zeit nachspannen und dadurch den Betrieb auf beliebig lange Zeit fortsetzen.

„Die Hauptsache am Motor sind die ungefähr 12 m langen, 3 mm dicken und 80 mm breiten Spiralfedern, von denen der Motor zwei enthält. Dieselben liegen in einem Gehäuse T nebeneinander, welches um seine Achse S drehbar ist.



„Die Federn sind sowohl am Rande des Gehäuses, als an der Achse festgeschraubt. Stellt man die Achse fest und dreht das Gehäuse um dieselbe, so werden die Federn gespannt. Nach dieser Spannung sucht nun die Doppelfeder bei festgehaltenem Gehäuse die Welle S zu drehen. Das Spannen der Feder erfolgt durch Drehung des mit der Handhabe A

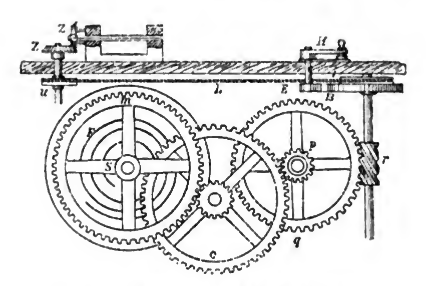


Fig. 102. Das Triebwerk des Federmotors.

versehenen Kurbelrades K. Die Drehung des Gehäuses geschieht infolgedessen mittels der Zahnräder a (22 Zähne) und b (100 Zähne), eines zweigängigen stählernen Wurmgetriebes W und des in dasselbe eingreifenden, mit dem Federhause fest verbundenen Wurmrades C (22 Zähne); hierdurch wird die Doppelfeder aufgezogen. Das gesamte Uebersetzungsverhältnis beträgt somit $\frac{2}{22} \times \frac{22}{100} = \frac{1}{50}$.

„Da die Federn in zwölf Windungen aufgewunden werden, so sind dazu $50 \times 12 = 600$ Umdrehungen der Kurbel A nötig, welche Arbeit in

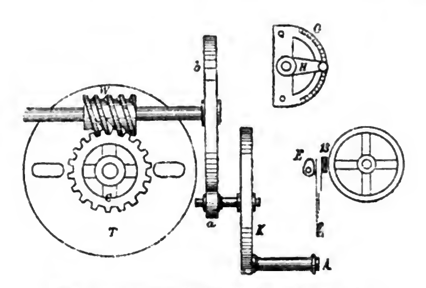


Fig. 103. Aufziehvorrichtung des Federmotors.

etwa drei Minuten zu leisten ist. Die hierbei auf die Kurbel zu übertragende Kraft steigert sich im Maximum auf 5 kg.

„Wie schon bemerkt, überträgt sich die motorische Wirkung der Feder auf die Welle S, auf welcher das Zahnrad m mit 96 Zähnen sitzt, welches in das Rad u mit 21 Zähnen eingreift; auf der Welle des letzteren Rades

sitzt das Rad o mit 130 Zähnen, welches wiederum in das Rad p mit 22 Zähnen im Eingriff steht. Mit dem Rade p auf gleicher Welle ist das Schraubenrad q mit 96 Zähnen angebracht, welches in eine zehngängige Schnecke r eingreift und somit die Schnurrolle t von 170 mm Durchmesser und mittels der Lederschnur L die Rolle u von 68 mm Durchmesser dreht. Von der vertikalen Spindel der Schnurrolle u wird durch ein Winkelräderpaar ZZ die horizontale Maschinenwelle bewegt.

„Aus den oben angegebenen Uebersetzungsverhältnissen folgt, dass eine Umdrehung des Gehäuses T bis zur Schnurrolle t eine Uebersetzung von $\frac{96}{21} \times \frac{130}{22} \times \frac{90}{70} = 260$ Touren ergibt, wodurch wiederum die Rolle u und somit die Nähmaschinenwelle mit $260 \times \frac{170}{68} = 650$ Touren betrieben wird. Durch ein einmaliges Aufziehen der Doppelfeder, d. h. durch 12 Drehungen des Gehäuses T werden daher $650 \times 12 = 7800$ Stiche erzielt. Macht also die Nähmaschine etwa 500 Stiche in der Minute, wie dies im gewöhnlichen Betriebe der Fall ist, so wird nach Verlauf einer Viertelstunde ein vollständiger Ablauf der Feder stattgefunden haben, so dass wiederum ein Aufziehen derselben erfolgen muss. Bei sehr raschem Nähen wird das Ablaufen der Feder natürlich früher erfolgen, und z. B. bei 1200 Stichen in der Minute schon nach sechs Minuten wiederum ein Aufziehen nötig sein. Um diese sehr kurze Arbeitszeit zu verlängern, bringen die Erfinder dieses Motors eine zweite Federtrommel an. Für gewöhnlich, wo man mit Ruhepausen näht und auch eine geringere Geschwindigkeit der Nadel erwünscht ist, wird der Motor bei der beschriebenen Einrichtung ziemlich eine Stunde aushalten.

„Wir haben schon erwähnt, dass zur Regulierung der Stichzahl, d. h. zum rascheren oder langsameren Nähen, eine sehr bequeme Bremsvorrichtung angebracht ist. Zu dem Zwecke sitzt an der Schnurrolle t eine kleine blank polierte Bremsscheibe, gegen welche mittels des auf dem Nähtische angebrachten Hebels H durch ein Exzenter E und eine Doppelfeder das Hartgummiklötzchen 13 derartig angedrückt werden kann, dass entweder die ganze Federkraft abgebremst oder eine feine Regulierung der Geschwindigkeit eingeleitet werden kann. Der Hebel H liegt mit seiner federnden scharfen Kante auf einem gezahnten Halbkreise, so dass das Exzenter sich in jeder beliebigen Stellung festhalten lässt.

„Ueber den Nutzeffekt des Motors berichtet Professor Radinger folgendes: Wird das Kurbelrad mit 200 Umdrehungen pro Minute gedreht, so beschreibt die Hand der aufziehenden Person pro Sekunde einen Weg von etwa 2,5 m; beträgt ferner der mittlere Druck der Hand auf die Kurbel 3 kg, so ist die von der Hand geleistete Arbeit gleich 7 mkg oder circa 0,1 Pferdestärke.

„Bei einem Kurbeldrucke von 4,5 kg resultiert für den Umfang des Wurmrades eine Kraft von 384 kg, oder auf den Umfang des Federgehäuses vom Durchmesser 300 mm ein reduzierter Druck von 179,5 kg. Berücksichtigt man nun, dass etwa 55 Prozent dieser Kraft zur Ueberwindung der Reibung an Zapfen, Zähnen und Schrauben verloren geht, so verbleibt am Umfange der Trommel eine effektive Umfangskraft von 80 kg.

„Dieser Druck von 80 kg wird durch die Uebersetzung ins Schnelle bis zur Schnurrolle t theoretisch auf 0,54 kg reduziert. Eine an dieser Rolle vorgenommene direkte Messung des Druckes ergab die thatsächlich

übertragene Kraft zu 0,15 kg, somit beträgt der Wirkungsgrad der Ablaufvorrichtung 0,15 : 0,54 = 0,28; d. h. es wurden 28 Prozent der Federkraft ausgenutzt. Die von der Schnurscheibe t ausgeübte Arbeit beträgt somit 0,15 kg mittlere Kraft mit 1,779 m Geschwindigkeit, also 0,2668 mkg oder 0,0035 Pferdestärken.

„Mit Rücksicht auf die zum Aufziehen erforderliche Kraftleistung von 0,1 Pferdestärke ergibt sich hieraus ein Nutzeffekt von 3,5 Prozent oder

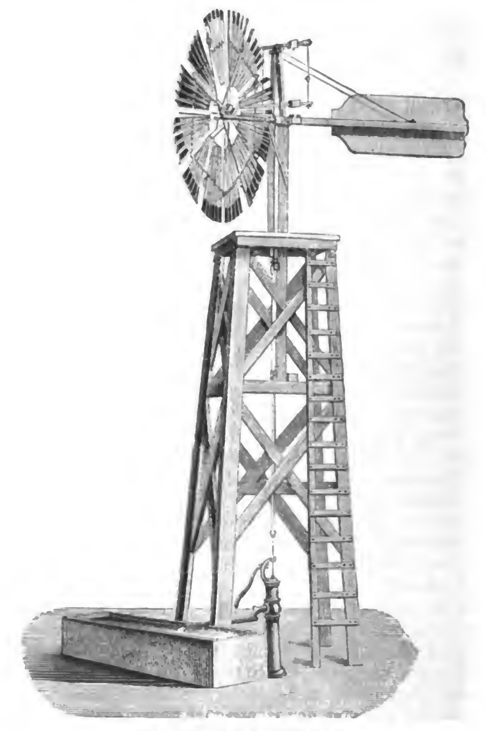


Fig. 104. Halladays Windrad.

ein Wirkungsgrad von 0,035. Als Betriebsmaschine ist also in theoretischer Hinsicht der Federmotor sehr unvollkommen, und deshalb wird seine Benutzung auch nur eine sehr beschränkte bleiben."

Ich habe bereits weiter oben bemerkt, dass die Benutzung der natürlichen Luftströme, des Windes, in unseren Gegenden den Uebelstand der Unbeständigkeit und Unzuverlässigkeit darbieten. Nur Gegenden, welche im unteren Passatstrom liegen, sind in dieser Hinsicht begünstigt. Bei uns eignen sich die Windräder besonders zu solchen Arbeiten, welche

keinen ununterbrochenen, regelmässigen Betrieb erfordern. So wird Halladays Windrad hauptsächlich in Gärtnereien und auf Landgütern zu Pumpwerken angewendet. Diese nützliche Maschine erschien zuerst im Jahre 1876 auf der Weltausstellung zu Philadelphia und hat sich wegen ihrer Zweckmässigkeit in kurzer Zeit auch in Europa überall verbreitet, wie überhaupt seit 50 Jahren die meisten Verbesserungen an den Mühlen von Amerika ausgegangen sind.

Halladays Windrad hat den grossen Vorzug, dass die Windflügel, sowohl durch den Wind selbst, als auch durch die Menschenhand, mittels einer Hebelvorrichtung in jede beliebige Stellung gegen die Windrichtung gebracht werden können. Bei mässigem Winde richtet sich die Fläche der Flügelplatten senkrecht gegen den Wind, so dass diese zu einem einzigen grossen, scheibenförmigen Kreisflügel zusammenschliessen und so dem Winde die grösste Angriffsfläche darbieten. Beim Wachsen der Windstärke legen die Flügelplatten sich immer mehr mit der Kante gegen den Wind und beim Sturm liegen sie in der Richtung des Windes, dem sie dann überhaupt kaum noch eine Angriffsfläche darbieten. Diese Stellung bewirkt man mit einer Handhabe, wenn die Maschine ruhen soll. Die Richtung des ganzen

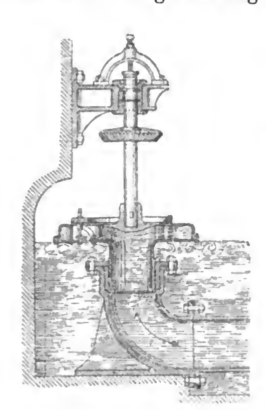




Fig. 105. Kleine Reaktionsturbine.

Flügelrades wird, ähnlich wie bei der Windfahne, durch einen grossen Steuerflügel bewerkstelligt, welcher stets der Windrichtung gleichlaufend ist. Bei sehr starkem Wind aber dreht der Steuerflügel mittels eines Hebelwerks das ganze Windrad um 90 Grad, so dass es dem Sturm seine schmale Kante entgegenstellt.

Dieses Windrad wird in Gärtnereien, Gemüsezüchtereien und Baumschulen besonders häufig benutzt, um mittels Abessynierbrunnen oder anderer Pumpen grosse Fässer oder Wasserbehälter stets für den Gebrauch voll zu erhalten.

Die Wasserkraft wird als Stoss in den oberschlächtigen und unterschlächtigen Mühlrädern, als Druck in Form der Turbine benutzt. Unter günstigen Verhältnissen lässt sich die sogenannte Reaktionsturbine recht gut im Kleinbetrieb verwenden. Die hier abgebildete Maschine ist eine schottische oder Whitelawsche Turbine. Die Ausflussöffnungen können, je nach der geforderten Arbeitsleistung, verengt oder erweitert werden. Die Einrichtung ist aus den Abbildungen leicht ersichtlich. Das Wasser,

etwa von einer städtischen Wasserleitung herrührend, tritt von unten in das Turbinenrad ein und dreht dasselbe durch die Reaktionswirkung um, in entgegengesetzter Richtung des Ausflussstrahles. Da solche Turbinen selten mehr als 50 Prozent Nutzwirkung geben, so lassen sie sich nur da anbringen, wo das Wasser nichts oder wenig kostet.

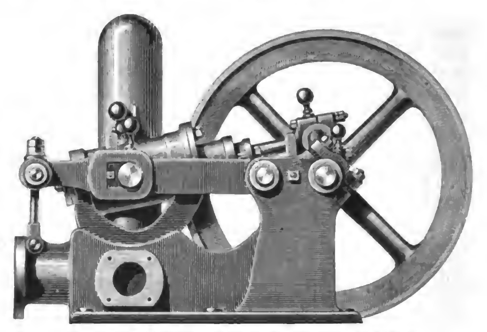


Fig. 106. Schmids Wasserdruckmotor. Aussenansicht.

Für die meisten Fälle, besonders im Kleinbetrieb, sind Wasserdruckmotore vorzuziehen, wenn das Wasserleitungswasser zu billigem Preis und mit mindestens 3—4 Atmosphären Druck abgegeben wird. Kann man mit höherem Druck arbeiten, so ist es um so besser. Vorzüge dieser Maschinen sind: gänzliche Gefahrlosigkeit und kein Verlust an mensch-

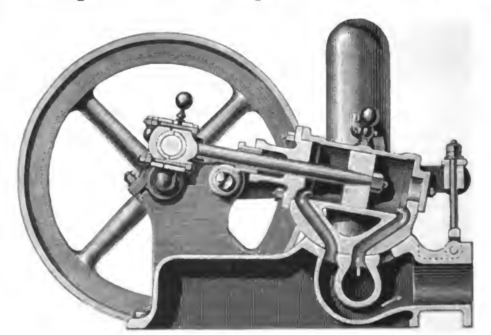


Fig. 107. Schmids Wasserdruckmotor.

licher Arbeitskraft durch Beaufsichtigung. Ausserdem geht bei der Abstellung des Wassers kein Kraftmaterial verloren. Solche Maschinen, wie die hier abgebildete, liefert A. Schmid in Zürich. Bei einem Wasserdruck von mindestens 4 Atmosphären braucht die Maschine in der Stunde 7600 l Wasser für die Leistung einer Pferdekraft. Da 4 Atmosphären einer Druckhöhe von 40 m entsprechen und eine Pferdekraft in der Stunde

270000 mkg beträgt, so ergibt sich ein Wasserverbrauch von 6075 kg oder Liter, nämlich 270000 : 40 und eine Arbeitsleistung von 6075 × 100 : 7600 = 80 Prozent[1]. Unsere folgende Abbildung, welche die Schmidsche Maschine im Längsdurchschnitt darstellt, zeigt die eigentümliche Wasserverteilung vor und hinter dem Kolben, welche von der Bewegung des Cylinders selbst hervorgerufen wird. Ein Windkessel am Cylinder bewirkt den regelmässigen und ruhigen Gang der Maschine. In der Figur sieht man den Zufluss und Abfluss des Wassers an der Richtung der Pfeile.

Schwartze (a. a. O. S. 284) berichtet nach dem Hannoverschen Wochenblatt für Handel und Gewerbe im Jahre 1874 über die Leistungsfähigkeit des Schmidschen Wasserdruckmotors folgendermassen:

„In der permanenten Gewerbeausstellung zu Hannover arbeitet eine Wasserdruckmaschine, welche der Ingenieur A. Schmid in Zürich in der Schweizer Abteilung der Wiener Weltausstellung zuerst produzierte. In der That darf dieselbe als die allerkleinste Betriebs- oder Kraftentwickelungsmaschine in ganz Deutschland gelten. Der Cylinderdurchmesser beträgt 10 mm und der Kolbenschub 30 mm. Bei der in der genannten permanenten Ausstellung zu Gebote stehenden Betriebswasserdruckhöhe von 6 m (²/₃ Atmosphäre) läuft das Schwungrädchen und mit diesem die Schnurscheibe der betreffenden Welle 240- bis 250mal pro Minute um. Mit dieser Liliputdruckmaschine wurde eine Wheeler-Wilson-Maschine in Thätigkeit gesetzt.

„Beispielsweise bedarf in der Stadt Zürich, woselbst die Wasserkunst eine Druckhöhe von 30 m (3 Atmosphären) zu Gebote stellt, der Schmidsche Wasserdruckmotor bei einer Pferdestärkeleistung nicht mehr als 12 kbm (12000 l) Wasser pro Stunde, wobei das Schwungrad 100 Touren pro Minute macht. Die Kosten des Aufschlagwassers betragen noch nicht ganz 5 Pfennig pro Kubikmeter. Die Erfahrung hat gelehrt, dass die Leistung eines Arbeiters bei 2,5 Mark Tagelohn sich fünfmal höher stellen, als dieselbe Leistung eines Wasserdruckmotors."

Eine etwas andere Einrichtung zeigt der Mayersche Wasserdruckmotor, indem durch Erweiterung der Cylinderenden ein Luftpolster (A A)

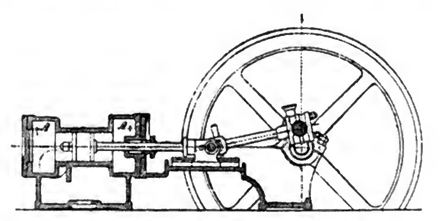


Fig. 108. Mayers Wasserdruckmotor (Aufriss).

gebildet wird, wodurch, ähnlich wie bei einer Dampfmaschine, eine Expansionswirkung erzielt wird, die der Maschine einen sehr gleichmässigen Gang erteilt. Freilich ist, schon wegen der beständigen Luftaufnahme durch das Wasser, von Zeit zu Zeit Zufuhr neuer Luft unvermeidlich.

Wegen des ausserordentlich grossen Kohlenverbrauchs der Dampf-

[1] Krebs a. a. O., S. 283.

maschine im Verhältnis zur Arbeitsleistung hat man, namentlich im Kleingewerbe, die Heissluftmaschinen eingeführt. Es liegt nämlich auf flacher Hand, dass zur Umänderung des Aggregatzustandes des Wassers ein bis über 50 Prozent grösserer Wärmeaufwand nötig ist, als zur blossen Erhöhung der Spannung des einmal vorhandenen Gases.

Die erste Heissluftmaschine war der Pyreolophor von Nièpce in Paris (1806). Einen ähnlichen Motor erbaute im Jahre 1809 Cagniard-Latour in Paris. Diese beiden Versuche hatten so wenig Erfolg wie das englische Patent von Montgolfier und Dayme im Jahre 1806 für eine Heiss-

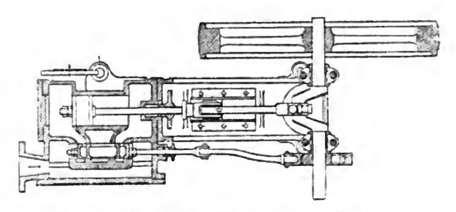


Fig. 109. Mayers Wasserdruckmotor (Grundriss).

luft-Wasserhebmaschine und ähnliche Versuche von Gundy und Narve 1819 und von Lillay 1820. Zahlreichen Erfindern wurde dasselbe Schicksal zu teil, namentlich auch dem genialen Schweden Ericson, welcher kalorische Maschinen für grossen und kleinen Betrieb, für Schiffe und für Schnellpressen baute.

Mehr Erfolg hatte er später mit seiner „Hochdruck-Luftmaschine" (1860) und von nun an wurden an vielen Orten ähnliche Maschinen gebaut, unter denen sich Hocks Sparmotor, Lehmanns Heissluftmaschine, Riders Heissluftmaschine und Rennes Heissluftmaschine besonders auszeichnen [1].

Im ganzen haben sich die Gasmaschinen besser bewährt als die Heissluftmaschinen; sie haben daher auch allgemeine Verbreitung gefunden.

Schon im Jahre 1801 nahm Lebon in Paris ein Patent auf eine Gasmaschine. Eine wirklich brauchbare Maschine wurde aber erst 1860 von Lenoir erbaut. Bei dieser Maschine, wie überhaupt bei allen Versuchen bis 1860, wurde die explosive Kraft von Gasgemischen als Motor benutzt.

Erst in der Pariser Ausstellung von 1867 trat die Firma Otto und Langen in Deutz mit einer sogenannten atmosphärischen Gasmaschine hervor. Der äussere Luftdruck auf die Welle wurde dadurch zur Wirkung gebracht, dass ein Zahnstangengetriebe mit Sperrwerk den Kolben beim Aufgang freiliess, ihn aber beim Niedergang in die Kurbelwelle eingreifen liess. Dieses Sperrwerk hatte wechselnden Gang und rasche Abnutzung einzelner Teile zur Folge.

Diese Uebelstände wurden durch den später von Otto erbauten geräuschlosen Gasmotor gänzlich beseitigt, welcher allgemeinen Eingang fand.

Diese Maschine ist in ihrer äusseren Gestalt einer kleinen Dampfmaschine nicht unähnlich. Bei normaler Arbeitsleistung findet nur eine Füllung statt, während die Arbeitskurbel zwei Umdrehungen und der Kolben

[1] Vgl. Schwartze a. a. O., S. 290—301.

vier Gänge ausführt. Der Arbeitscylinder ist vorn offen, hinten durch einen Deckel geschlossen, auf welchem sich der Steuerschieber bewegt. „Zwischen diesem Cylinderdeckel und der im hinteren toten Punkt angelangten hinteren Kolbenfläche verbleibt ein toter Raum, dessen Inhalt etwa zwei Drittel des ganzen vom Kolben durchlaufenen Cylinderraums beträgt;

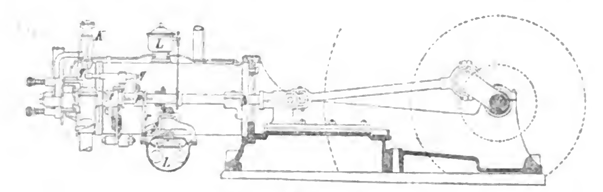


Fig. 110. Ottos Gasmotor (Aufriss).

dieser Raum bleibt daher am Ende jeder Arbeitsperiode mit einem Teile der während derselben gebildeten Verbrennungsgase gefüllt, und diese Füllung dient als neutrales Polster[1]."

Die Abbildung zeigt einen Ottoschen Gasmotor in $^1/_{30}$ wirklicher Grösse von 8 Pferdekräften. A ist der mit Kühlmantel umgebene Cylinder. Im hinteren, nicht vom Kolben durchlaufenen Raum, der Luftkammer, befinden sich zwei Oeffnungen a und b, von welchen die erste für den Einlass und die Zündung, die zweite für den Auslass dient. Jene wird

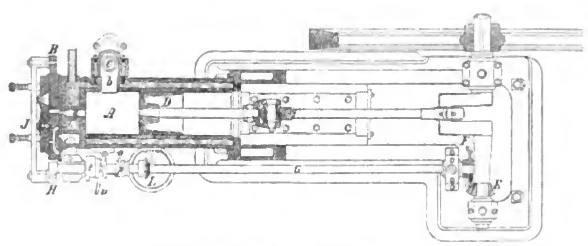


Fig. 111. Ottos Gasmotor (Grundriss).

durch den Schieber B geöffnet und geschlossen, während für die zweite das Ventil C diese Arbeiten besorgt.

„Der Kolben D überträgt die aufgenommene Kraft durch Kolbenstange, Kreuzkopf und Pleuelstange auf die Kurbelwelle, welche Riemenscheibe und Schwungrad trägt, und von welcher aus durch das Rädergetriebe E, F durch die Nebenwelle G, Kurbel H und Pleuelstange J die Schieberbewegung erfolgt. Der Schieberdeckel wird mittels einer Spiralfeder gegen den Schieber gepresst und dadurch dieser abgedichtet; ausserdem wird derselbe noch durch zwei Muttern auf seiner Bahn erhalten.

„Die Maschine ist einfach- oder halbwirkend und der Cylinder dient

[1] Schwartze a. a. O., S. 303.

abwechselnd als Kompressionspumpe und als Arbeitscylinder. Bewegt sich der Kolben aus dem hinteren Totpunkte zum erstenmal nach vorn, so saugt er das explosible Gasgemisch ein; macht er seinen Weg zum erstenmal rückwärts, so komprimiert er dieses Gasgemisch; geht der Kolben dann zum zweitenmal vorwärts, so erfolgt die Explosion des Gemisches und die Expansion der Verbrennungsprodukte; kehrt der Kolben zum zweitenmal zurück, so treibt er die Verbrennungsprodukte vor sich her, wobei dieselben bis auf den Teil, der in der Luftkammer zurückbleibt, nach aussen entweichen. Die Arbeitsperiode umfasst also vier Kolbenschübe oder zwei Umdrehungen der Kurbelwelle, jedoch findet die eigentliche Arbeitsleistung nur während des dritten Teiles der Periode statt, wogegen während des ersten, zweiten und vierten Abschnittes der Arbeitsperiode ein Teil der erzeugten Arbeit wiederum zum Betriebe der Maschine verbraucht wird, so dass also während dieser Zeit die lebendige Kraft des Schwungrades aushelfen muss[1]."

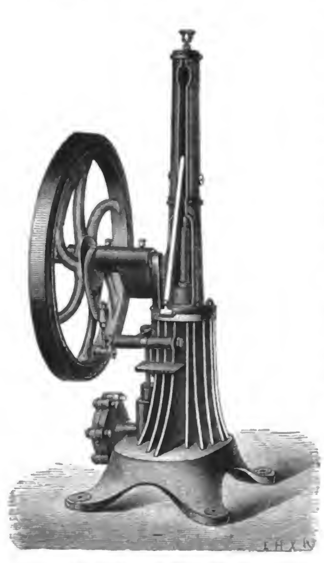


Fig. 112. Bishops Gasmotor.

Eine etwas andere Einrichtung zeigt Bishops Gasmotor, der sich durch seine sehr einfache Einrichtung für ganz kleinen Betrieb bis zu $^1/_{25}$ Pferdekraft am besten eignet, während die Ottosche Maschine in der Regel nicht unter $^1/_2$ Pferdekraft geliefert wird. Unsere Abbildungen zeigen den Motor von Bishop in der Aussenansicht und in zwei senkrecht aufeinander stehenden Längsdurchschnitten.

Die Maschine steht aufrecht und hat einen oben offenen Cylinder, welcher unten geschlossen ist. Die aussen angebrachten Rippen dienen als Kühlfläche.

„Der Kolben steht durch Lenkerstange und Kurbel mit der seitlich neben dem Cylinder gelagerten Schwungradwelle in fester Verbindung. Der Kreuzkopf wird in einem auf dem Cylinder aufgesetzten Rohrstück geführt. Die toten Punkte des Kurbelzapfens teilen den Kurbelkreis in zwei ungleiche Teile; der grössere Teil wird beim Kolbenaufgange, der kleinere beim Kolbenniedergange durchlaufen. Bei gleichförmiger Kurbelgeschwindigkeit wird der Kolben also langsamer aufwärts steigen als niedergehen. Beim Aufgange saugt derselbe ein Gemisch von Leuchtgas und Luft ein; die Zündung erfolgt, wenn der Kolben etwa die halbe Höhe des Aufganges erreicht hat; der letzte Teil des Aufganges wird durch die Expansion der heissen Gase bewirkt.

„Bei der Zündung schliessen Kurbel und Lenkerstange beinahe einen rechten Winkel ein, so dass die Kraft der Explosion unter den günstigsten

[1] A. a. O., S. 305.

Bedingungen wirkt. Während des ganzen Kolbenniederganges erfolgt Austritt der Verbrennungsgase unter Ausnutzung der lebendigen Kraft des Schwungrades.

„Die Zündvorrichtung ist sehr einfach. In der Cylinderwand, ungefähr in halber Hubhöhe, befindet sich eine kleine, durch eine nach innen sich öffnende Klappe verschliessbare Oeffnung. Während des Ansaugens steigt der Kolben über diese Oeffnung weg. Hat derselbe die Oeffnung passiert, so bewegt sich die Klappe infolge der Saugwirkung nach innen, dieselbe

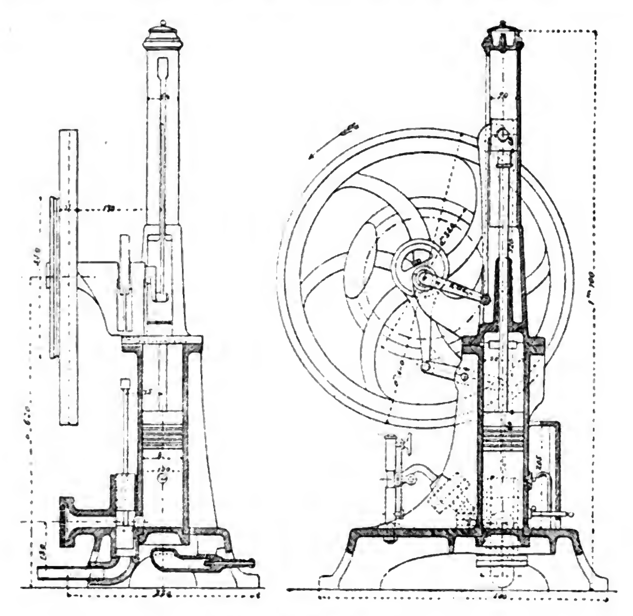


Fig. 113. Bishops Gasmotor.

Richtung nimmt die vor der Oeffnung beständig brennende Gasflamme, wodurch die Entzündung des explosiven Gasgemisches erfolgt. Durch die bei der Entzündung stattfindende plötzliche Steigerung des Druckes auf 3 bis 4 Atmosphären wird die Klappe sofort wieder geschlossen und verbleibt während des Kolbenniederganges im geschlossenen Zustande.

„Auch die Steuerung ist höchst einfach, indem dieselbe durch einen Kolbenschieber erfolgt, welcher mittels Exzenter und Hebelübersetzung von der Schwungradwelle aus bewegt wird und eine einzige, dicht am Cylinderboden befindliche, für den Ein- und Austritt dienende Oeffnung kontrolliert.

„Unter den Kleinmotoren steht die Gasmaschine zur Zeit obenan, und sie hat ihre früheren Konkurrenten, die Heissluft- oder Feuermaschinen, so gut wie gänzlich verdrängt.“

Dagegen nimmt man in neuerer Zeit häufiger seine Zuflucht wieder zur Elektrizität als motorischer Kraft auch im Kleinbetrieb. Ein solcher kleiner gut eingeführter Elektromotor ist der von Griscom. Derselbe besteht aus zwei zusammen einen breiten Ring bildenden halbkreisförmigen Elektromagneten. In diesem Ringe rotiert ein Siemenscher Trommelanker. Diese kleine Maschine gehört zu den sogenannten Dynamomaschinen.

Fig. 114. Griscoms Elekromotor mit Batterie.

Die zum Betriebe nötige Batterie besteht aus sechs in einem Kasten eingeschlossenen Kohlenzinkelementen. Der Motor steht seitlich mit diesem Kasten in Verbindung. Das ganze Gewicht des Motors beträgt nur 1 kg.

Da in den meisten Fällen die Betriebsmaschine von der Arbeitsmaschine getrennt ist, so bedarf man einer Verbindung (Transmission) beider Maschinen miteinander, welche beliebig angebracht oder abgelöst werden können. Früher verband man Velgen beider Maschinen durch Riemen oder Seile. Neuerdings wird am häufigsten die Elektrizität zur Arbeitsübertragung benutzt. Diese Arbeitsübertragung hat das Eigentümliche, dass die Kraft eine ganz neue Form annimmt, indem die mechanische

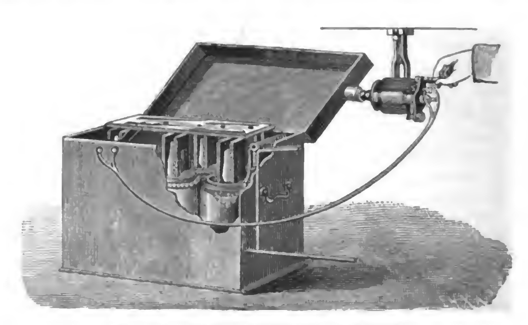


Fig. 115. Griscoms Elektromotor mit Batterie.

Arbeitsleistung in einen elektrischen Strom verwandelt wird, entweder durch eine magneto-elektrische oder durch eine dynamo-elektrische Maschine.

Zwischen den Polen S und N eines Elektromagnets rotiert ein aus weichem Eisen bestehender Ring, welcher mit einer Wendel isolierten Drahtes umwunden ist, in der Richtung der grösseren Teile.

„Jede Windung (beziehentlich Drahtspule) des ringförmigen rotierenden Magnetankers ist durch einen radialen Draht mit je einem auf der Welle parallel zu deren Achse liegenden isolierten Kupferstäbchen leitend verbunden. Diese um die Welle konzentrisch angeordneten Kupferstäbchen bilden den Kollektor oder Kommutator, auf welchem diametral in der Richtung der vertikalen, elektrisch neutralen Mittellinie (oder doch nahe in der Richtung derselben) zwei aus dünnen Kupferstreifen gebildete sogenannte Kontakt- oder Kollektorbürsten schleifen und die in den Richtungen der kleinen Pfeile im Ringdrahte entgegengesetzt zirkulierenden elektrischen Ströme auffangen und je durch einen Leitungsdraht des Stromkreises nach aussen führen. Der Leitungsdraht der einen Bürste bildet die erregende Spirale des Elektromagnets und geht erst dann in den äusseren Stromkreis über, so dass der im Ringanker zuerst von dem nur ganz schwachen, im weichen Eisen der Magnetkerne zurückgebliebenen Magnetismus erregte (induzierte) ebenfalls zuerst nur schwache elektrische Strom den Elektromagnet umkreist, wodurch sehr rasch — nach dem dynamo-elektrischen Prinzip — die Maschine auf die Maximalleistung ihrer Stromabgabe gebracht wird.

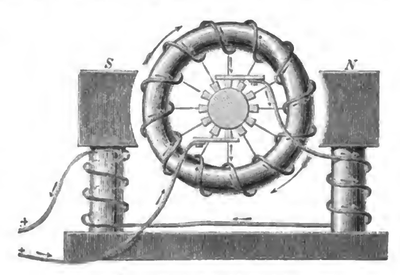


Fig. 116. Dynamo-elektrische Maschine.

„Eine derartige Maschine ist aber auch umkehrbar, d. h. wenn man einen irgendwie, z. B. von einer galvanischen Batterie oder anderen Dynamomaschine erregten elektrischen Strom durch die beiden Leitungsdrähte in der umgekehrten Richtung der Pfeile durch die Spiralen des Elektromagnets und von da durch die Kollektorbürsten in die Spirale des Ringankers führt, so wird der letztere nach der umgekehrten Richtung in Umdrehung versetzt. Werden also zwei solche Dynamomaschinen durch einen Stromkreis miteinander verbunden, so wird, wenn die eine mittels eines Motors (z. B. einer Gas- oder Dampfmaschine u. s. w.) in Umdrehung versetzt wird und demnach als Elektrogenerator dient, die andere die Rolle eines Elektromotors übernehmen, indem sie die von der ersten Maschine in elektrische Ströme umgesetzte mechanische Arbeitsleistung durch die umgekehrte Umsetzung der elektrischen Ströme in Dreharbeit ihrer Welle wiederum als mechanische Arbeitsleistung zum Vorschein bringt. Selbstverständlich geht diese doppelte Effektverwandlung nicht ohne Verlust ab, und erfahrungsmässig darf man bei einer solchen elektrischen Krafttransmission nur auf einen Nutzeffekt von 25 bis etwa 35 Prozent rechnen. Aber selbst bei einem solchen geringen Nutzeffekt wird insbesondere bei Anwendung von Wasserkräften oder auch von grossen, sehr ökonomisch arbeitenden Dampfmaschinen diese Art der Krafttransmission sowohl in ökonomischer Hinsicht als wegen ihrer sonstigen grossen Bequemlichkeiten für den Kleinbetrieb sehr empfehlenswert sein [1]."

[1] Theod. Schwartze a. a. O., S. 316.

Aber nicht bloss zur Kraftübertragung, sondern auch als Krafterzeuger ist die Elektrizität von allergrösster Wichtigkeit.

Ein Jahr nach der Entdeckung der Induktionselektrizität durch Faraday, nämlich im Jahre 1832, benutzte Pixii in Paris dieselbe zum Bau einer elektrischen Maschine.

Von einer durch zwei Säulen getragenen Querverbindung hangen zwei mit Eisenkernen versehene Induktionsspulen herab. Unter denselben dreht sich der kräftige Hufeisenmagnet, an dessen Drehungsachse der Kommutator angebracht ist. Diese Maschine ist später von zahlreichen Firmen verbessert worden, und zwar nach verschiedenen Methoden, von denen sich diejenige von Van Malderen am meisten eingebürgert hat. Besonders für Leuchtthürme kommt sie noch häufig in Anwendung.

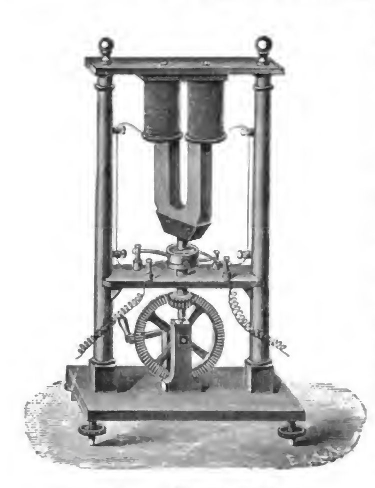


Fig. 117. Maschine von Pixii.

Siemens versuchte eine wesentliche Verbesserung der Maschine durch die im Jahre 1857 hergestellte Cylinderarmatur. Ein eiserner Cylinder ist an zwei einander gegenüberliegenden Längsseiten derartig ausgeschnitten, dass der Querschnitt des Cylinders die Form eines doppelten T erhält. Die auf diese Weise an den Längsseiten gebildeten Nuten werden durch Längswindungen eines isolierten Kupferdrahtes geschlossen, dessen eines Ende mit der Umdrehungsachse, das andere mit einem dieselbe isoliert umgebenden Ringe verbunden ist. Diese Induktionsspule wurde nicht oberhalb der beiden Magnetpole ruhend angebracht, sondern umgekehrt rotierte sie zwischen den beiden Polen eines hier an jedem Pol halbkreisförmig ausgeschnittenen sehr starken Hufeisenmagneten. Diese Maschinen erzeugten eine weit stärkere Wirkung und wurden zu Läutewerken, in der Telegraphie u. s. w. vielfach angewendet. Wilde in Manchester erbaute 1866 sehr starke Maschinen dieser Art mit Hülfe einer Dampfmaschine für die Umdrehung der Cylinderarmatur.

Eine weitere Verbesserung erfuhren die elektrischen Maschinen durch Anwendung des sogenannten dynamischen Prinzips, welches Siemens und Wheatstone im Jahre 1867 fast gleichzeitig und unabhängig von einander entdeckten.

Die grösste Erfindung aber, welche der elektrischen Maschine erst ihre jetzige grosse Bedeutung errungen hat, ist diejenige der Ringarmatur durch Pacinotti im Jahre 1863. Dieser fand freilich für seine wichtige Erfindung anfänglich keine Beachtung, bis Theophile Gramme in Paris, ohne von Pacinottis Arbeit etwas zu wissen, dasselbe Prinzip in anderer Form zur Anwendung brachte. Im Jahre 1871 jedoch baute er eine Maschine mit derjenigen Anordnung des Ringes, welche Pacinotti ihr gegeben hatte. Es war diese die erste dynamo-elektrische Maschine.

Wir führen einen der bedeutendsten Kenner der Elektrizitätslehre, nämlich keinen geringeren als Herrn Alfred Ritter von Urbanitzky [1], hier wörtlich an:

„A N B S stellt einen ringförmigen Magnet dar, welcher bei N seinen Nordpol, bei S seinen Südpol besitzt. Auf den Ring ist eine Drahtspirale gewunden, welche sich längs desselben im Kreis herumbewegen lässt. Es ist nun zu untersuchen, welchen Induktionswirkungen die Spirale in den verschiedenen Stellungen 1 bis 8 während ihrer Bewegung ausgesetzt ist. Aus dem Anblick der Figur ist leicht einzusehen, dass die Spirale auf dem Wege von A über N nach B, also in den Stellungen 5, 6, 7 und 8, hauptsächlich der Einwirkung des Südpols im Ringmagnet

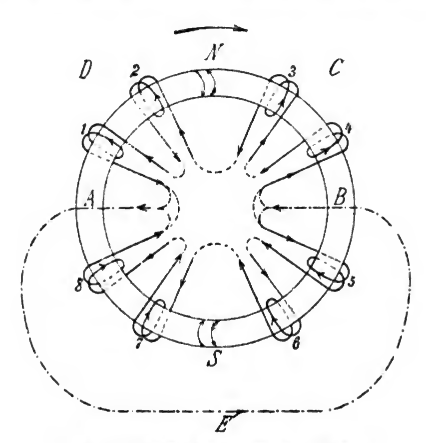


Fig. 118. Schema des Grammeschen Ringes.

ausgesetzt ist. Es ist ferner leicht einzusehen, dass die Spirale in den Stellungen bei A ebenso wie bei B als von beiden Polen N und S gleich weit entfernt, also gleich stark beeinflusst, Ströme induziert erhalten wird, die einander entgegengesetzt gerichtet sind, sich also aufheben müssen. Daraus folgt, dass bei einem vollen Umlauf der Spirale um den Ring in jener die Richtung der induzierten Ströme zweimal wechseln muss, nämlich bei A und bei B. Es bedarf keiner besonderen Begründung, dass diese Betrachtung nicht nur für eine, sondern für jede Spirale gilt, welche in der angegebenen Weise bewegt wird. Versteht man daher in der Figur unter den mit 1, 2, 3 . . . bezeichneten Spiralen nicht die zeitlich aufeinanderfolgenden Stellungen einer Spirale, sondern ebensoviele gleichzeitig und in derselben Richtung sich bewegende Spiralen, als früher Stellungen angenommen wurden, so werden in den Spiralen 1, 2, 3 und 4 offenbar

[1] A. v. Urbanitzky, Die elektrischen Maschinen. In G. Krebs, Die Physik im Dienste der Wissenschaft etc., S. 319—376. Besonders aber verweisen wir auf sein grösseres Werk: A. Ritter v. Urbanitzky, Die Elektrizität im Dienste der Menschheit. Wien, Pest, Leipzig (Hartleben) 1885.

Ströme der einen, in den Spiralen 5, 6, 7 und 8 solche der andern Richtung induziert werden müssen. Verbindet man jetzt je ein Ende der einen Spirale mit dem Anfange der nächsten, wie dies in der Figur durch punktierte Linien angedeutet ist, so bilden sämtliche Spiralen eine einzige um den ganzen Ring gewickelte Spirale. Gleiche Intensität der Pole N und S, sowie auch gleiche Spulenzahl in der oberen und unteren Hälfte des Ringes vorausgesetzt, treffen daher bei A und B Ströme gleicher Stärke, aber entgegengesetzter Richtung zusammen, und die Gesamtwirkung sämtlicher Induktionen ist gleich Null.

„Lässt man jedoch die beiden Drahtenden bei A und ebenso bei B nicht, wie die punktierten Linien zeigen, einfach gegeneinander stossen, sondern verbindet je zwei dieser Enden mit je einem Ende eines dritten Drahtes, wie dies die Strichpunktlinie versinnlicht, so wird dieser dritte Draht von einem Summationsstrome einer bestimmten Richtung durchflossen sein. Dieser dritte Draht stellt den äusseren Stromkreis der Maschine dar, und der ihn durchfliessende Strom kann zu irgend einer Arbeitsleistung, also zur Erzeugung von Licht, zur Kraftübertragung, zu elektrochemischen Arbeiten u. s. w. verwendet werden.

„Um die Wirkungsweise des Ringes ganz zu verstehen, erübrigt nun noch die Bestimmung der Richtungen, welche die in den Spiralen induzierten Ströme erhalten. Wir bekommen darüber Aufschlüsse durch Anwendung der Ampèreschen Betrachtungsweise. Bewegen sich die Spiralen in der Richtung des bei N gezeichneten grossen Pfeiles, so ergibt sich zunächst die Richtung des in der Spirale 1 induzierten Stromes in folgender Weise: Die Spirale 1 nähert sich dem Nordpole, auf welchem die Ampèreschen Ströme in der Richtung entgegen der Bewegung eines Uhrzeigers gedacht werden, wenn der Nordpol dem Beschauer zugewandt ist. Da es sich um die Wirkung des Stückes A N des Ringmagnetes, auf welchem sich die Spirale 1 bewegt, handelt, ist der Nordpol dann dem Beschauer zugekehrt, wann dieser sich bei C befindet. Die der Uhrzeigerbewegung entgegengesetzte Richtung der Ampèreschen Ströme am Nordpole ist in diesem Falle durch den ungefiederten Pfeil im Ringe angegeben. Da nun in einer Spirale, welche sich einem Magnetpole nähert, ein Strom induziert wird, der die entgegengesetzte Richtung besitzt wie der Ampèresche Strom an dem in Rede stehenden Magnetpole, so muss in unserem Falle die Richtung des in der Spirale 1 induzierten Stromes durch einen von der inneren Begrenzung des Ringes zu dessen äusserem Umfange weisenden Pfeil bezeichnet werden. Diese Betrachtung bleibt für die Spirale 2 dieselbe und überhaupt für jede Spirale auf dem Ringstücke A N, unter der Voraussetzung, dass diese Spiralen sich in der Richtung von A nach N bewegen.

„Um die Richtung der in den Spiralen 3 und 4 induzierten Ströme zu erfahren, muss sich der Beschauer in D aufstellen, um den Nordpol des Ringstückes N B gegen sich gewandt zu bekommen. Die der Uhrzeigerbewegung entgegengesetzte Richtung der Ampèreschen Ströme ist dann durch den bei N gezeichneten gefiederten Pfeil angegeben. Da sich die Spiralen 3 und 4 vom Nordpol entfernen, erhalten sie Ströme induziert, deren Richtung mit jener der Ampèreschen Ströme am genannten Pol übereinstimmt. Die Ströme in den Spiralen zwischen N und B sind also wie jene zwischen A und N gleichfalls von der inneren zur äusseren Peripherie des Ringes gerichtet.

„Verfolgt man in ähnlicher Weise die Richtungen der Ampèreschen

Ströme am Südpol in ihrer induzierenden Wirkung auf die Spiralen 5, 6, 7 und 8, so findet man, unter Beachtung des Umstandes, dass am Südpol die Ampèreschen Ströme in der Uhrzeigerrichtung kreisen, die in den Spiralen induzierten Ströme sämtlich vom äusseren zum inneren Umfange des Ringes gerichtet.

„Auch die Umkehrung der Stromrichtung in den Spiralen, welche A oder B passieren, ergibt sich nach dieser Betrachtungsweise ganz einfach. Eine in ihrer Bewegung eben bei A angelangte Spirale ist von N und S gleich weit entfernt und erfährt deshalb gleich starke Induktion. Die frühere Bewegungsrichtung der Spiralen um den Ring beibehaltend, nähert sich die jetzt betrachtete Spirale dem Nordpol und entfernt sich vom Südpol. Will der Beobachter beide Magnetpole sich zugekehrt erhalten, so muss er sich bei B aufstellen. Dann ist für den Südpol und für den Nordpol die Richtung der Ampèreschen Ströme durch die ungefiederten Pfeile gegeben. Die Spirale in A entfernt sich von S, muss also einen Strom induziert erhalten, welcher von der äusseren zu der inneren Ringbegrenzung gerichtet ist; die Spirale nähert sich aber auch dem Pol N, muss deshalb einen Strom induziert erhalten, der von der inneren zur äusseren Ringbegrenzung gerichtet ist. Die in A befindliche Spirale ist daher zwei gleich starken, aber entgegengesetzt wirkenden induzierenden Kräften ausgesetzt und muss deshalb stromlos sein. Ueberschreitet aber die Spirale den Punkt A, so gewinnt die Einwirkung jenes Poles die Oberhand, welchem die Spirale sich näher befindet.

„Eine um den Ring in Bewegung befindliche Spirale wird also in A stromlos sein, bei ihrem Wege nach N immer kräftiger werdende Induktionsströme, hervorgerufen durch den Nordpol, erhalten; diese werden dann bei Fortsetzung der Bewegung von N nach B an Intensität wieder abnehmen, bis die Spirale bei B abermals stromlos wird und nun im weiteren Verlauf ihrer Bahn von B nach S der immer stärker werdenden Induktion des Südpols entgegengeht; die Einwirkung des letztgenannten erreicht ihren Höhepunkt bei S und nimmt dann bei Fortbewegung der Spirale von S nach A abermals ab.

„Kehren wir wieder zu der oben gemachten Annahme zurück, dass die Zahlen 1, 2, 3 . . . in der Figur nicht aufeinanderfolgende Stellungen einer Spirale, sondern eine Reihe von gleichzeitig in derselben Richtung in Bewegung befindlichen Spiralen bedeutet und verbinden wir die Enden der einzelnen Spiralen in der oben gedachten Weise, so ist folgendes Verhalten leicht einzusehen: Die Spiralen 1, 2, 3 und 4 oder allgemeiner. sämtliche Spiralen auf dem Halbringe A N B bilden infolge ihrer Verbindung durch die punktiert gezeichneten Linien eine einzige Spirale, welche von nur einem Strome als Summationsstrom sämtlicher in den Teilspiralen induzierten Ströme in der vorhin bestimmten Richtung durchflossen wird. Dasselbe gilt für die Spiralen auf dem Halbringe A S B, nur ist hierbei die Stromrichtung eine entgegengesetzte. Der Draht A E B gestattet die in den Spiralen des Ringes erzeugten Ströme nach aussen zu leiten und zu verwenden, vorausgesetzt, dass dieser Draht stets an der Vereinigungsstelle jener Spiralenpaare angesetzt wird, welche sich während ihrer Rotation gerade in der Linie A B, also in einer Linie befinden, welche auf die Verbindungslinie der beiden Pole N und S des Ringmagnetes senkrecht steht.

„Bis hierher wurde die Wirkungsweise des Ringes betrachtet, ohne darauf Rücksicht zu nehmen, wodurch der Ring bei N stets nordpolaren,

bei S stets südpolaren Magnetismus erhält. Es wird dies bei der Grammeschen Maschine dadurch bewirkt, dass entweder der Ring zwischen den Polen eines kräftigen permanenten oder eines Elektromagnetes angebracht ist. Hierdurch wird jenem Teile des Ringes, welcher dem Südpole des Magnetes am nächsten liegt, Nordmagnetismus und jenem, welcher dem Nordpole am nächsten sich befindet, Südmagnetismus erteilt. Da die Drahtspiralen des Ringes sehr nahe an den Polen des Magnetes vorbeirotieren, müssen sie auch durch diese Ströme induziert erhalten. Die Richtung dieser Ströme ist nach der Ampèreschen Vorstellungsweise leicht abzuleiten.

„In den bisherigen Betrachtungen wurde vorausgesetzt, dass der Eisenring zwischen den Polen des Magnetes feststeht und nur die Drahtspiralen sich bewegen. Die praktische Durchführung dieser Anordnung würde jedoch auf erhebliche Schwierigkeiten stossen. Nun haben aber vielfache Versuche gezeigt, dass ein zwischen zwei Polen eines Magnetes sich drehender Ring aus weichem Eisen immer derart magnetisch wird, dass gegenüber dem Südpole des feststehenden Magnetes im Ringe ein Nordpol, dem Nordpol des feststehenden Magnetes gegenüber im Ringe ein Südpol entsteht. Der rotierende Eisenring verhält sich also in Bezug auf die Stellung seiner Pole zu den Polen des feststehenden Magneten geradeso wie ein feststehender Ring. Die Ringpole wechseln daher zwar nicht ihre räumliche Lage, rücken aber im Ringe, entgegengesetzt der Drehungsrichtung desselben, vor. Da aber der im Ringe induzierte Magnetismus nicht augenblicklich entsteht und vergeht, so befinden sich die Ringpole nicht genau den Polen des feststehenden Magnets gegenüber, sondern sind gegen jene in der Drehungsrichtung des Ringes etwas verschoben. Liegen deshalb die Pole des feststehenden oder induzierenden Magnets in einer Vertikalen, so schliesst die Verbindungslinie der Ringpole mit der Vertikalen einen bestimmten Winkel ein. Wie früher gezeigt wurde, müssen die Punkte, an welchen der Ableitungsdraht mit den Drahtspiralen in leitende Verbindung gesetzt wird, in einer Linie liegen, die senkrecht auf der Verbindungslinie der Ringpole steht. In unserem Fall wird daher die Verbindungslinie der Stromableitungspunkte mit der Horizontalen einen spitzen Winkel einschliessen müssen.

„Bei Berücksichtigung aller dieser Verhältnisse wird man deshalb die Drahtspiralen unmittelbar auf den Eisenring wickeln und samt diesem in Drehung versetzen können, ohne die obige Erklärung der Wirkungsweise des Grammeschen Ringes ändern zu müssen.

„Der Eisenring ist nicht aus einem massiven Stück gebildet, sondern durch ein Bündel gut ausgeglühter Eisendrähte ersetzt. Es findet dies darin seine Begründung, dass ein derartiger Ring rascher Magnetismus annimmt und verliert als ein massiver. Bei A B sieht man eine angefangene Drahtspirale, hierauf folgend mehrere fertige Spiralen und der obere Teil der Figur zeigt die vollendete Ringarmatur. Die Spiralen bestehen aus Kupferdraht, der sorgfältig übersponnen ist, um die Windungen voneinander und von den Eisendrähten zu isolieren. Die Zahl der Windungen und die Dicke der Drähte richtet sich nach dem Zwecke, zu welchem die Maschine bestimmt ist. Die Verbindung der Spiralen wird derart hergestellt, dass immer das Ende einer Spirale und der Anfang der benachbarten auf einen in der Ebene des Ringes radial angebrachten Kupferstreifen R angelötet werden. Die Kupferstreifen sind dann um einen rechten Winkel umgebogen, durchsetzen den Ring und ragen auf der anderen

Seite desselben hervor; die Zahl der Streifen ist natürlich gleich der Anzahl der Spiralen. Jene sind voneinander durch Isoliermittel getrennt und bilden zusammen einen Hohlcylinder, in dessen Mitte die stählerne Rotationsaxe, von den Kupferstreifen ebenfalls isoliert, befestigt ist. Der

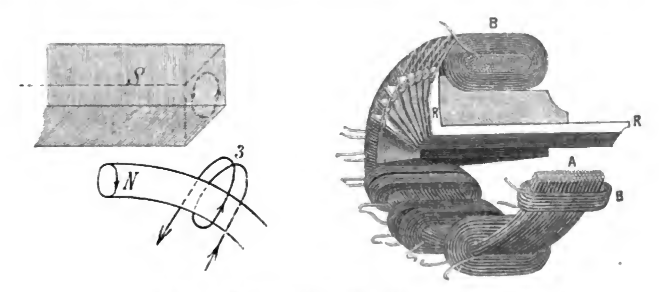


Fig. 119. Magnetinduktion und Grammescher Ring.

Raum zwischen den Kupferstreifen und den Drahtspiralen wird durch einen Holzring ausgefüllt. Zur Ableitung der im Ring induzierten Ströme sind zwei Drahtbürsten am Gestell der Maschine derart befestigt, dass sie auf dem Mantel jenes Cylinders schleifen, welcher durch die Kupferstreifen R R gebildet wird. Die Lage dieser Ableitungsbürsten am Cylinder ist die der

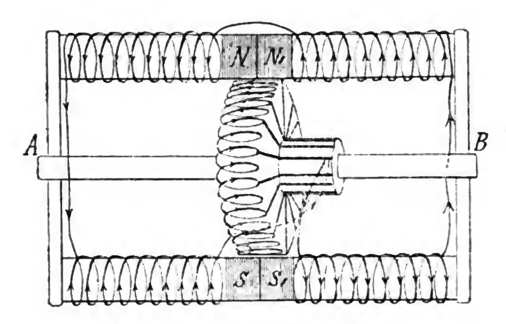


Fig. 120. Schema der Grammeschen Maschine.

Enden des Ableitungsdrahts (äusseren Stromkreises), wie das bei der Erklärung des Prinzips der Grammeschen Maschine bereits angegeben wurde.

„Diese Maschinen liefern einen ununterbrochenen (kontinuierlichen) Strom einer Richtung. Es kommt dies daher, dass, trotzdem nur einzelne Ströme in den Spiralen induziert werden, einerseits der Ring so rasch rotiert, dass man die Aufeinanderfolge der einzelnen Ströme oder Stromimpulse nicht mehr getrennt wahrnehmen kann und andererseits die Bürsten

schon die nächsten Kupferstreifen auf dem früher besprochenen Cylinder (Stromsammler) berühren, wenn sie die vorhergehenden noch nicht verlassen haben.

„Die von Gramme gebauten Maschinen zu industriellen Zwecken erhielten an Stelle der permanenten Stahlmagnete viel kräftiger wirkende Elektromagnete, deren Erregung unter Anwendung des dynamischen Prinzipes erfolgt.

„Aus der schematischen Darstellung ist die Stromführung leicht zu entnehmen. Die perspektivische Ansicht zeigt das neue Modell einer Lichtmaschine. An zwei gusseisernen, senkrechten Ständern sind die Schenkel der Elektromagnete horizontal befestigt. Je zwei gleichnamige Pole stossen in der senkrechten Mittellinie der Maschine zusammen und sind daselbst mit je einem Polschuh versehen. Diese umfassen den Ring an seinem äussern Umfange derart, dass nur etwa ein Dritteil unbedeckt bleibt. Möglichst viele Drahtwindungen der Einwirkung der Induktion auszusetzen, ist der Zweck dieser Anordnung. Der Ring sitzt auf einer stählernen Achse, deren Lager an den vertikalen Ständern befestigt sind. An diesen sind auch die Oelgefässe zum Schmieren der Lager angebracht. Die Riemenscheibe auf der linken Seite der Figur dient zum Antrieb der Maschine durch einen Motor. Dieser ist für nur fünf Bogenlampen bestimmt, hat ohne Riemenscheibe eine Länge von 0,623 m, eine Höhe von 0,538 m und ein Gewicht von 360 kg.

„Die Grammesche Maschine gehört zu den vorzüglichsten Maschinen, welche jetzt gebaut werden, ist aber trotzdem nicht von allen Mängeln freizusprechen. Einerseits ist der hölzerne Kern, welcher den Innenraum des Ringes zwischen den Drahtspiralen und der Stahlachse ausfüllt, der Gefahr ausgesetzt, dass er bei lange fortgesetztem Betriebe der Maschine sich lockert, und andererseits werden die Drahtwindungen des Ringes für die Induktion nicht vollkommen ausgenutzt. Es unterliegt nämlich nur die äussere Seite der Drahtwickelung der unmittelbaren Einwirkung der induzierenden Magnetpole, indess die innere Seite und die Seitenflächen des Ringes nur eine schwache Induktion erfahren können.

„Man hat in verschiedener Weise gesucht, diese Uebelstände zu beseitigen. Schuckert erreicht dies z. B. in folgender Art. Der Ring ist flach und derart gestaltet, dass sein Querschnitt einer gestreckten Ellipse gleicht, deren Längsachse radial steht. Seine Befestigung an der Rotationswelle ist durch Metallspeichen bewerkstelligt, so dass der ganze Ring etwa die Form eines Rades annimmt. Der Eisenkern des Ringes besteht aus Blechringen, welche voneinander isoliert sind. Die Stromführung ist dieselbe wie im Grammeschen Ringe, nur sind die Verbindungen der Spulenenden mit den dazu gehörigen Kupferstreifen des Stromsammlers nicht durch Lötung, sondern durch Verschrauben hergestellt. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass bei Beschädigung einer Spule diese leicht ausgewechselt werden kann. Das wird noch dadurch erleichtert, dass die senkrechten Ständer der Maschine an einer Seite offen sind. Ferner wurden die Polschuhe der induzierenden Magnete in der Weise umgeformt, dass sie, den Ring radschuhartig umfassend, infolge dessen auch auf die Seitenflächen des Ringes induzierend wirken."

Ausserdem haben Heinrichs, Bruch und andere jenen Mängeln nach verschiedenen Methoden abzuhelfen gesucht.

Die durch von Hefner-Alteneck erfundene und von Siemens und Halske erbaute Maschine setzt an die Stelle des Ringes die Trommelarmatur.

„Die Elektromagnete E und E_1 (im folgenden Schema) haben bei S und N ihre Pole, welche bogenförmig die Trommelarmatur umfassen. Sobald die Trommel in Drehung versetzt wird, entstehen in ihren Drahtwindungen elektrische Ströme, welche, in die Spiralen der Elektromagnete geleitet, diese in kurzer Zeit bis zu ihrer grössten Stärke bringen. Betrachten wir mit Hülfe des Schemas die Induktionsvorgänge etwas näher, so bemerken wir, dass zur selben Zeit, in welcher sich die eine Hälfte der Drahtwindungen dem Südpol nähert, die andere Hälfte dem Nordpol

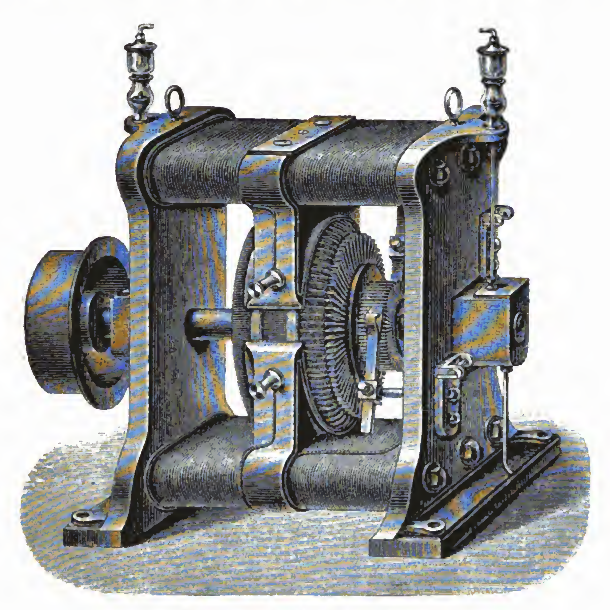


Fig. 121. Grammesche Lichtmaschine.

näher rückt; es werden also in der einen Hälfte der Drahtwindungen Ströme der einen Richtung induziert, in der anderen Hälfte Ströme von entgegengesetzter Richtung. Da aber jede Drahtwindung sich bei O zurückkrümmt und dann in der zweiten Hälfte entgegengesetzt verläuft wie in der ersten, so muss die ganze Windung doch nur von Strömen einer Richtung, die sich in ihrer Wirkung addieren, durchflossen sein.

„Man bemerkt ferner, dass jede Windungshälfte bei jeder vollen Umdrehung des Cylinders sich einmal dem Nord- und einmal dem Südpole nähert; es müssen deshalb bei einer vollen Umdrehung in jeder Umwindung nacheinander Ströme von entgegengesetzter Richtung induziert werden. Im Schema sind vier derartige Drahtgruppen durch die Kurven c 5 O 5′ d, d 7 O 7′ e, e 1′ O 1 f und f 4′ O 4 g dargestellt; bei N und S hat man sich die Pole der Elektromagnete zu denken, der mit Buchstaben

beschriebene Kreis versinnlicht die voneinander isolierten Teile des Kommutators oder Stromwenders, denn ein solcher tritt hier an Stelle des Stromsammlers bei der Grammeschen Maschine; der Pfeil bei N zeigt die Rotationsrichtung des Cylinders, die übrigen Pfeile geben die Richtungen der induzierten Ströme an. Die über die Punkte 2 2′, 3 3′, 6 6′ und 8 8′ verlaufenden Drahtgruppen sind weggelassen, um die Deutlichkeit nicht zu beeinträchtigen.

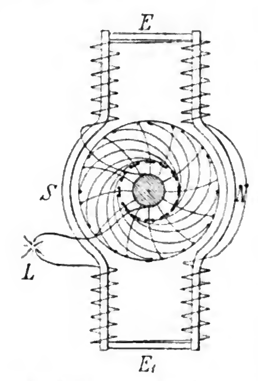


Fig. 122. Schema der Siemensschen Maschine.

1. „Wenn wir mit der Betrachtung der Drahtwindungen beginnen, welche von 5′ und 7′ ausgehend nach O laufen, sehen wir, dass diese sich dem Nordpole N nähern; sie erhalten Ströme induziert von bestimmter Richtung, in der Zeichnung von rückwärts gegen den Kommutator zu.

2. „Die Windungen, welche von 1 und 4 ausgehen, entfernen sich vom Nordpole, weshalb in jenen Ströme induziert werden, die der Richtung nach den vorigen entgegengesetzt verlaufen; nun sind aber auch die Seiten, oben und unten, in Beziehung auf den Nordpol verwechselt, wie aus der Zeichnung ersichtlich ist, daher haben die Ströme wieder die Richtung von rückwärts gegen den Kommutator.

3. „In den Windungen, welche von 5 und 7 ausgehen, werden Ströme erzeugt, die ihrer Richtung nach den unter 1 erwähnten Strömen entgegengesetzt gerichtet sind, weil sie sich dem Südpol nähern, während die unter 1 betrachteten Windungen sich dem Nordpol nähern. Die Stromrichtung wird also sein: Vom Kommutator nach rückwärts.

4. „Die Windungen, die bei 1′ und 4′ beginnen, entfernen sich vom Südpol, erleiden deshalb entgegengesetzte Induktionen wie die Drähte in 3, haben aber räumlich die entgegengesetzte Lage, und die Ströme bekommen daher durch diese doppelte Umkehr wieder die Richtung der Ströme in 3, also die vom Kommutator nach rückwärts.

„Es werden also Ströme mit der Richtung vom Kommutator in jenen Drähten induziert, welche von den Punkten 4′ 1′ 7 und 5 auslaufen, Ströme mit der Richtung zum Kommutator in den von 5′ 7′ 1 und 4 ausgehenden Drähten. Es tritt daher zwischen 5′ und 4′, ferner zwischen 5 und 4 ein Stromwechsel für jede in diese Stellung kommende Spule ein. Die Verbindungslinie + — zwischen diesen beiden Punkten steht senkrecht auf der Verbindungslinie der Magnetpole N S. Die Ableitung der induzierten Ströme aus der Maschine in den äusseren Stromkreis derart, dass letzterer stets von Strömen einer Richtung durchflossen erscheint, wird durch die im Schema angegebene Anordnung des Kommutators oder Stromwenders bewirkt. Von — ausgehend, kann man die Richtung der Ströme über c 5 O 5′ d 7′ e 1′ O 1 f 4′ O 4 g bis + verfolgen, und ersieht daraus, dass alle diese Windungen einen ununterbrochenen Stromkreis darstellen. Derselbe Gang der Betrachtungen lässt sich auch für jene Drahtwindungen durchführen, welche von den Punkten 6′, 8′, 2 und 3, ferner von den Punkten 3′, 2′, 8 und 6 ausgehen. Es ergibt sich dann, dass die ersterwähnten Windungen Ströme induziert erhalten mit der Richtung zum

Kommutator, die letzterwähnten mit der Richtung vom Kommutator. Die Verbindung der einzelnen Windungen mit den Kommutatorteilen in einer der früheren analogen Weise gibt wieder einen geschlossenen Stromkreis, der von — über c 3′ O 3 b 2′ O 2 a 8 O 8′ h 6 O 6′ g nach + geht. In folgender Figur ist der Kommutator mit seinen Verbindungen, aber

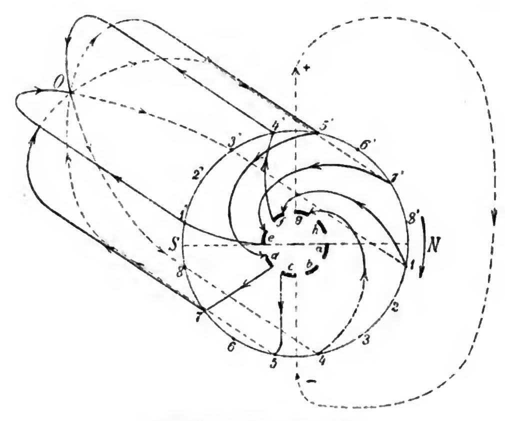


Fig. 123. Die Trommelarmatur.

ohne die mit der Cylinderachse parallelen Drahtwindungen dargestellt und die einzelnen Punkte sind mit den gleichen Buchstaben und Zahlen bezeichnet wie in der vorigen Figur; der zuletzt angegebene Stromkreis ist punktiert gezeichnet.

„Durch die eigentümliche Anordnung des Kommutators wird bewirkt, dass bei g und c Ströme gleicher Richtung zusammentreffen, die sich geradeso wie im Grammeschen Ringe wieder vernichten müssten, wenn an diesen Stellen nicht die Ableitungsdrähte + und — in den äusseren Stromkreis angebracht werden. Für diese Ableitung, sowie auch für die Stellung der hierzu dienenden Bürsten gilt dasselbe, was bei der Grammeschen Maschine bereits gesagt wurde.

„Bei der praktischen Ausführung der eben erläuterten Maschine werden die Elektromagnete sowohl liegend als auch stehend angeordnet.“

Eine solche Maschine mit liegenden Elektromagneten, wie wir sie a. f. S. abbilden, wird zur Reinmetallgewinnung, also für elektrochemische Zwecke, vielfach angewendet. Das System ist für die verschiedenen Zwecke das nämliche, aber für elektrolytische Zwecke ist ein starker Strom von geringer Spannung notwendig. Jeder Elektromagnetschenkel ist nur mit sieben aus Kupferstangen von 13 cm Querschnitt hergestellten Windungen umgeben. Die Windungen auf der Armatur bestehen gleichfalls aus Kupferbarren und bedecken den Cylinder nur in einer Lage. Die Isolierungen bestehen aus Asbest.

Solche Maschinen arbeiten z. B. im Königl. Hüttenwerk zu Oker im Harz ununterbrochen bei Tag und Nacht. Jede Maschine liefert mit einem

Aufwand von acht bis zehn Pferdekräften täglich fünf bis sechs Zentner metallisches Kupfer.

Wie der Grammesche Ring so wird auch die Armatur von Siemens zu den verschiedenartigsten Maschinen in Anwendung gebracht, so z. B.

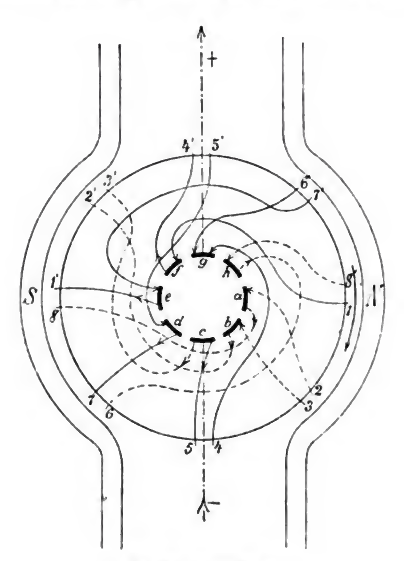


Fig. 124. Kommutator

von Maxim, Weston, Edison u. a. Unter diesen zeichnet sich die Edisonsche tausend Licht-Maschine durch ihre riesige Grösse aus.

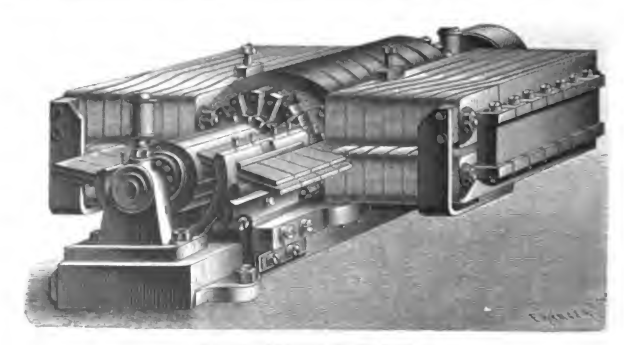


Fig. 125. Maschine für Elektrolyse.

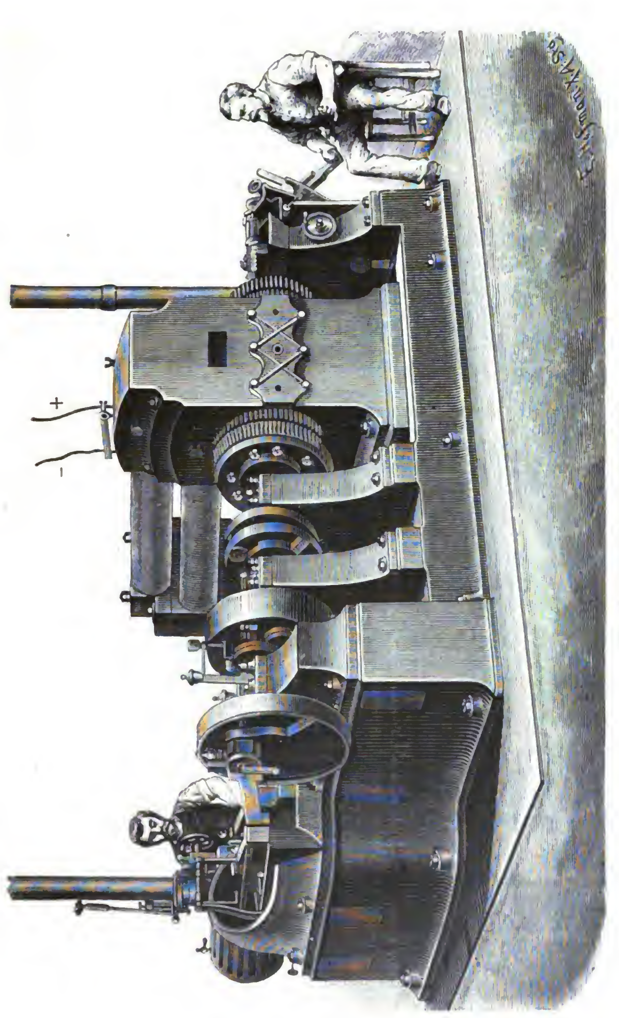


Fig. 126. Edisons 1000-Lichtmaschine.

Es gibt nun noch eine dritte Form von elektrischen Maschinen, bei welchen weder der Grammesche Ring noch die Siemenssche Cylinderarmatur zur Anwendung kommt, nämlich die Spulenmaschinen. Eine solche ist z. B. die Wechselstrommaschine von Siemens. Auf der Grundplatte erheben sich zwei ringförmige gusseiserne Ständer, oben durch eine Stange verbunden, deren jeder zwölf Elektromagnete trägt. Infolge der Anordnung der Drahtwindungen besitzt jeder der Elektromagnete die entgegengesetzte Polarität wie der ihm gegenüberliegende und wie die benachbarten desselben Ständers, wenn die Drahtwindungen von einem Strom durchflossen

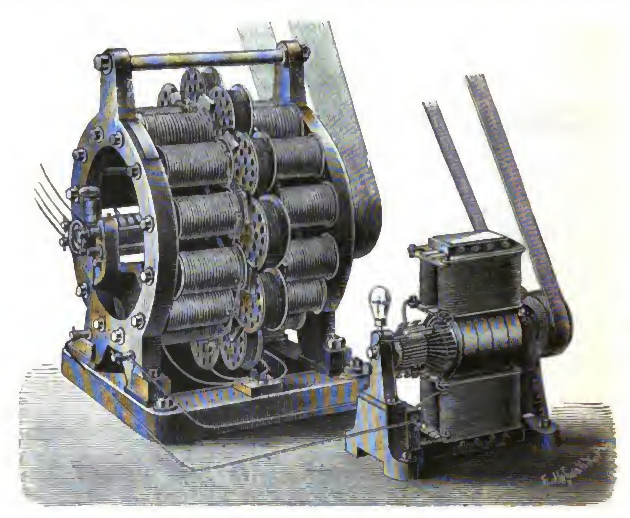


Fig. 127. Wechselstrom-Maschine von Siemens

sind. Zwischen den Polen der Elektromagnete dreht sich eine Scheibe mit Drahtspulen, deren Kerne aus Holz bestehen. Bei der Drehung dieser Scheibe muss jede Spule der Reihe nach an sämtlichen Magnetpolen vorüber, ist also abwechselnd der Induktion verschieden polarisierter Magnete ausgesetzt.

Dadurch ist ein so rascher Richtungswechsel der Ströme bedingt wie die Spule von Magnetpol zu Magnetpol bewegt wird. Ist die Anzahl der Spulen derjenigen der Elektromagnetpaare gleich, so tritt der Stromwechsel in allen Spulen gleichzeitig ein. Die in den Spulen induzierten Ströme werden von einer Reihe von auf der Maschinenachse aufgesetzten Metallringen aufgenommen und können von hier durch Schleiffedern nach aussen geleitet werden. Die Elektromagnete empfangen ihren Strom von einer kleinen Erregermaschine [1].

[1] Theorie und Wirkungsweise der Maschine lese man nach bei G. Krebs a. a. O., S. 346, 347 und in dem grossen angeführten Werk von Urbanitzky.

Nach Gordons Entwürfen hat die Telegraph Construction and Maintenance Company eine Maschine gebaut, mit welcher 5000—7000 Swansche Glühlichtlampen von je 20 Kerzen Lichtstärke gespeist werden können.

Noch müssen wir der Sekundärbatterieen oder Akkumulatoren erwähnen, welche der Technik oft ausnehmende Dienste leisten. Ein solcher Akkumulator treibt z. B. die elektrische Bahn zu Breuil en Auge (Calvados) in der grossen Bleicherei des Herrn Duchesne-Fournet. Die grossen Fabrikräume werden durch Glühlichtlampen von Reynier erleuchtet. Um die Lichtmaschinen auch am Tage zu verwenden, übertrug der technische

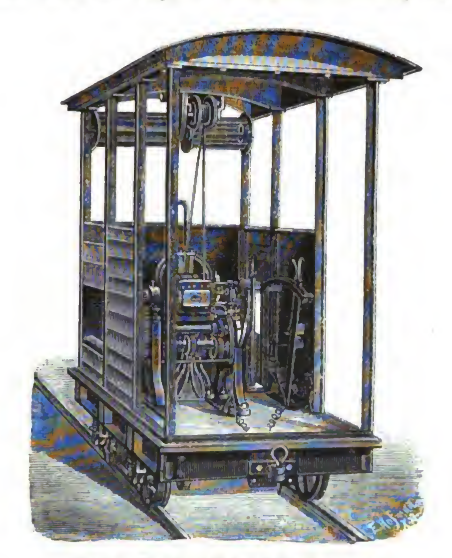


Fig. 128. Elektrische Bahn zu Breuil en Auge.

Fabrikdirektor, Herr Clovis-Dupuy, denselben einen grossen Teil der Fabrikarbeit, namentlich der Fortführung und Wiedereinholung der Leinwand, welche auf Wiesen längere Zeit gebleicht wird. Zwischen je zwei auf einanderfolgenden chemischen Operationen wird die Leinwand jedesmal 5—6 Tage der Luft ausgesetzt.

Das Fortfahren, Ausbreiten, Einsammeln und Zurückfahren der Leinewand, von Menschenhänden ausgeführt, wird sehr kostspielig und zeitraubend. Eine Dampfmaschine und Dampfeisenbahn war schon des Rauches wegen hier nicht anwendbar, deshalb baute Clovis-Dupuy eine elektrische Bahn mit Akkumulatorbetrieb. Die Wiese wird von einem Schienennetz von 2040 m durchkreuzt und umgeben. Die Züge bestehen aus Lokomotive, Batteriewagen und 6—8 Lastwagen. Der Batteriewagen enthält, in Weidenkörbe verpackt, die Akkumulatoren. Jeder der Faureschen Akkumulatoren wiegt 8 kg. Die Ladung bewirken die Grammeschen Lichtmaschinen in 7—8 Stunden. Die Lokomotive ist eine Siemenssche Ma-

schine, welche durch die Ströme der Akkumulatoren bewegt wird. Die Maschine kann ihre Bewegung entweder auf die Räder des Wagens übertragen, auf welchem sie steht, oder auf die Rollen und Walzen zum Einziehen der Leinwand.

Die Lokomotive wiegt 935 kg und zieht eine Last von etwa 6400 kg, wobei sie sich mit einer Geschwindigkeit von 22 km die Stunde bewegt. Die Maschine sammelt 5000 m Leinwand in 35 Minuten ein, eine Arbeit, zu welcher sieben Menschen vier bis fünf Stunden gebrauchen.

Eine Bahn ohne Akkumulatorenbetrieb, mit direkter Benutzung des Maschinenstroms, bauten zuerst Siemens & Halske in einer Länge von 2½ km im Mai 1881 zur Verbindung des Lichterfelder Bahnhofs mit der

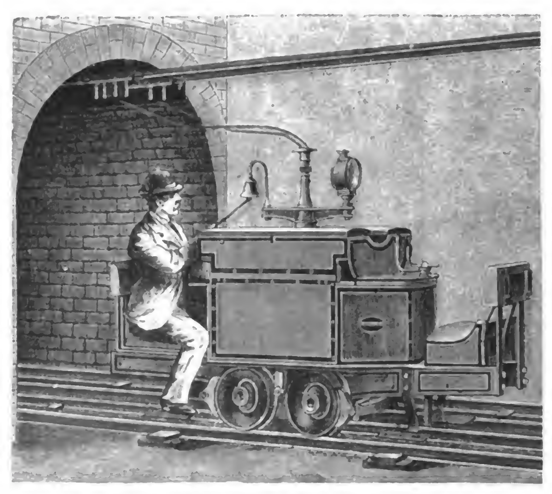


Fig. 129. Elektrische Lokomotive zu Zaukerode.

Kadettenanstalt bei Berlin. In Lichterfelde steht eine Dampfmaschine als Motor für die primäre Maschine. Den in dieser erzeugten Strom nimmt eine sekundäre, dynamo-elektrische Maschine auf, welche auf dem Lokomotivwagen steht. Der elektrische Strom, welcher die Drahtwindungen dieser Maschine durchkreist, bringt deren Armatur in Rotation und diese wird auf die Wagenräder übertragen. Die Leitung des Stroms von der primären zur sekundären Maschine besorgen die Schienen selbst. Die Schienen stehen zur Isolierung auf Holzschwellen über den Erdboden erhoben, was sich als vollständig genügend bewährt hat, und selbst bei Schneefall braucht man bloss Bürsten zur Reinigung der Schienen an den Wagen anzubringen. Diese Bahn wurde in ihrer ersten kurzen Strecke am 16. Mai 1881 dem Betrieb übergeben.

Seit jener Zeit ist schon eine grosse Anzahl elektrischer Bahnen gebaut worden. Die meisten grösseren Städte wie: Berlin, Hamburg, Frankfurt a. M. u. a. besitzen deren in verschiedenen Richtungen. Eine der

älteren derselben ist die Bahn von Charlottenburg nach Spandauerbock. Die Schienen mussten hier im Strassenniveau liegen, daher führte man den Strom mittels eines Telegraphenseils, auf welchen ein kleiner Wagen rollte, zur Sekundärmaschine. Das erwies sich aber begreiflicherweise sehr unbequem, besonders an Strassenbiegungen. Man setzte deshalb an die Stelle der Drähte geschlitzte Röhren, in welchen ein Kontaktstiftchen entlang gleitet.

Auch unterirdische elektrische Bahnen hat man bereits gebaut, so namentlich im königlich sächsischen Bergwerk zu Zaukerode. Diese Bahn



Fig. 180. Elektrischer Aufzug.

ist 700 m lang, liegt 260 m unterhalb der Erdoberfläche. Die elektrische Lokomotive fördert in zehn Wagen eine Last von 8000 kg mit einer Geschwindigkeit von 12 km in der Stunde.

Die wegen der Schmalheit des Stollens nur sehr kleine Lokomotive lieferten Siemens und Halske. Sie ist nur 2,4 m lang, 80 cm breit, 1 m hoch und hat eine Spurweite von nur 56,6 cm. Der Strom wird ausserhalb des Bergwerks durch eine kleine Cylinderdampfmaschine nebst dynamoelektrischer Maschine betrieben.

Für den Bergbau wird die elektrische Kraftübertragung von Jahr zu Jahr von grösserer Bedeutung, nicht minder für die Landwirtschaft, für Zuckerfabriken und andere Fabrikzweige.

Siemens benutzte die elektrische Kraftübertragung zu Personenaufzügen, welche man früher meist hydraulisch angelegt hatte. Ein elektrischer Aufzug arbeitete zum erstenmal im Jahre 1880 in Mannheim zur Beförderung von Personen auf den Aussichtsthurm während der Ausstellung. Die dynamo-elektrische Maschine von Siemens befindet sich in einem Kasten (H) unterhalb der für die Personen bestimmten Plattform. Die senkrechte Rotationsachse der Armatur trägt am Ende eine Wurmschraube, deren Umdrehung die Zahnräder in Rotation versetzt, welche in die Sprossen der eisernen Leiter L L eingreifen. Diese steht fest, so dass die Maschine an ihr aufwärts und abwärts klettern muss. Der primäre Strom wird durch einen mit Hebelvorrichtung versehenen Kommutator in die sekundäre Maschine vorwärts oder rückwärts geleitet. Die Regulierung wird durch ein Gegengewicht bewirkt. Vor dem hydraulischen Aufzug hat der elektrische viele Vorzüge.

Werfen wir nun noch einen flüchtigen Blick auf die Erfindungsgeschichte einiger Arbeitsmaschinen.

Der Erfinder der Nähmaschine, Elias Howe, ist im Jahre 1819 in Spencer, im Staat Massachusetts, geboren. Schon als Knabe arbeitete er für eine Baumwollenfabrik um sein tägliches Brot durch Zubereitung von Karden. In seinem 18. Jahr arbeitete er gemeinsam in derselben Werkstätte mit seinem Vetter Banks, welcher später Governor von Massachusetts, Sprecher des Repräsentantenhauses und Generalmajor wurde. Im Jahre 1845 war Howe noch immer Fabrikarbeiter, aber als solcher erfand er die Nähmaschine, die ihm so grossen Ruhm und Reichtum brachte. Selten ist eine Maschine so rasch verbreitet.

Im Jahre 1867 am 29. Oktober meldete die Deutsche Allgemeine Zeitung, dass in der Fabrik von Robert Kiehle zu Leipzig die tausendste Nähmaschine vollendet sei. In demselben Jahr berichtete die Augsburger Allgemeine Zeitung vom 3. November in der Beilage S. 4909 nach dem Commercial and Financial Chronicle aus New York, dass bis zum 10. Juni an Nähmaschinen in den Vereinigten Staaten verkauft seien:

Zweifaden-Maschinen (Doppelsteppstich)	
The Singer Manufact. Co.	43053
The Wheeler & Wilson M. Co.	38055
The Grover & Baker S. M. Co.	32999
The Howe Machine Co.	11053
The Florence M. Co.	10534
The Weed Sewing M. Co.	3638
The Elliptic Sewing M. Co.	3185
The Aetna Sewing M. Co. (Planer & Kaiser)	2958
The Finkle and Lyon S. M. Co.	2488
The Empire Sewing M. Co.	2121
The Learitt Sewing M. Co.	1051
Summe:	151135
Einfaden-Maschinen (Kettenstich):	
The Wilcox & Gibbs S. M. Co.	14152
The Shaw and Clark S. M. Co.	2692
The Goodspeed & Wymann S. M. Co.	2126
Summe:	18970

Im Jahre 1868 gesellte sich zur Nähmaschine eine Strickmaschine. Ihr eigentlicher Erfinder ist Georg Crespel in Borkenheim; aber sie wurde

von Dalton in Nordamerika bedeutend verbessert. Die neueren Maschinen wurden in vorzüglicher Güte von Lambs & Co. in Nordamerika hergestellt.

Die Augsburger Allgemeine Zeitung berichtet am 17. Juni 1868 S. 2563 über die Einführung der Strickmaschine folgendermassen:

„Bis jetzt hat man nur solche Strickmaschinen gekannt, welche ein ganz gleichmässiges, röhrenförmiges Gewebe zu liefern vermochten. Die neue amerikanische Strickmaschine von Lambs dagegen ist nicht rund, sondern langgestreckt und arbeitet auf beiden Seiten. Bei der vollen Breite enthält sie auf einer Seite 50 Nadeln; auf beiden Seiten zusammen können also durch jede Kurbelumdrehung 100 Schlingen gemacht werden. Rechnet man auf jede Kurbelumdrehung eine Sekunde, so ergibt dies für eine Minute 6000 Schlingen. Dadurch wird es begreiflich, dass man mit dieser Maschine an einem Tage 36 Paar Strümpfe anfertigen kann, während die Handstrickerin, wenn sie noch so fleissig und noch so geübt ist, täglich nicht zwei Paar fertig bringt. Ausserdem kann man je nach Bedarf fest oder locker stricken. Die Maschine nimmt wenig Raum ein und wird an den Tisch angeschraubt. Man kann mit der Maschine ab- und zunehmen, den Keil, die Ferse, das Bein, den Rand des Strumpfes machen. Ebenso lassen sich gerippte, wolkige und durchbrochene Gewebe jeder Art mit der Maschine herstellen und auf diese Weise Shawls, Decken, Besetze, Kinderkleider, Handschuhe und anderes mit Leichtigkeit anfertigen."

§ 3. Aufschwung einzelner Gewerbe.

Alles, was der Mensch gebraucht, an Nahrung, Kleidung, Wohnung, Hausgerät, Kunstgegenständen und Luxusartikeln, an Vehikeln, um sich selbst oder seine Bedürfnisse von Ort zu Ort zu schaffen, stammt aus der Natur, sowohl dem Material nach, als auch der Kraftleistung nach. „Kraft und Stoff"! das ist das Losungswort für die äussere Natur, mit welchem unbedachtsame Geister so viel Humbug getrieben haben. Für die äussere Natur gilt aber unumstösslich und ausnahmslos das Gesetz, dass Materie weder entstehen noch vergehen kann, dass in der Welt also nichts hinzukommen und nichts hinweggenommen werden kann und die Kraft als Accidenz der Substanz innewohnt, so dass einer bestimmten Masse auch eine bestimmte Kraftmenge entspricht, welche zwar sehr verschiedene Formen annehmen kann, aber quantitativ unverändert bleibt. Kraft, Bewegung und Arbeit können in der Welt niemals verschwinden, wohl aber beständig in ihren Formen wechseln.

Die Gewerbe sind diejenigen menschlichen Einrichtungen, durch welche der Mensch sich Kraft und Stoff in der Welt dienstbar macht. Das geschah vor dem Erwachen der Naturwissenschaften unbewusst und mechanisch. Die Handwerke und die ganze Technik gehen einen dunkeln Weg, machen aber trotzdem langsame Fortschritte und daher kam die sprichwörtliche Redensart: „Alle grossen Erfindungen hat man dem Zufall zu verdanken." Diese Redensart, wenn sie jemals richtig war, ist seit Galilei, Kepler und Newton durchaus ungiltig geworden. Seit dem Erwachen der Naturwissenschaften sind alle wichtigeren Erfindungen das Ergebnis des durch Nachdenken und Ueberlegung geleiteten naturwissenschaftlichen Experiments. Der „Zufall" kann höchstens als Gelegenheitsursache mitwirken.

Die Naturvölker bemächtigen sich zuerst des Stoffes. Die Jägervölker erhalten von ihren Jagdtieren Nahrung und Kleidung. Die ersten Wohnungen sind Höhlen; später baut der Naturmensch sich Hütten aus

Erde oder aus Rohr (Bambus), Palmen oder Baumästen. Aehnlich ist es in bezug auf Nahrung, Kleidung und Wohnung bei den Hirtenvölkern. doch wird hier schon alles sorgfältiger vorbereitet, weil man seinen Wohnsitz für längere Zeit an einem bestimmten Ort aufschlägt. Dem Ackerbauer endlich muss daran liegen, seinen festen Wohnsitz so behaglich wie möglich einzurichten. Er baut ihn für die Dauer aus eingerammten Baumstämmen (Blockhäuser) oder aus bearbeiteten Steinen. Er beginnt das Haus zu schmücken, Kleidung und Nahrung zu verfeinern. Er ist längst nicht mehr im stande, sich alle seine Bedürfnisse selbst zu schaffen und herzurichten. Es tritt Arbeitsteilung ein. So entstehen die Handwerke, die Gewerbe. Bald sucht er auch aus fernen Gegenden manche seiner Bedürfnisse herbeizuschaffen. So entsteht der Handel.

Man unterscheidet nun die rohen Naturprodukte (Rohwaren) von den durch Arbeit in verschiedene Formen umgewandelten (Industriewaren). Man sieht leicht ein, dass in diesem Unterschied derjenige zwischen Stoff und Kraft hervortritt. Die Rohwaren werden mit Hilfe der Naturkräfte einer bestimmten Behandlung unterworfen. Dadurch werden sie zu Industriewaren. Offenbar ist hier die Benutzung der Kraft das Wichtigste. Der Handel schafft die Rohwaren (natürlich auch Industriewaren) herbei; die Gewerbe verarbeiten dieselben.

Die Gewerbe sind also in erster Linie von den Naturkräften abhängig, und wir haben diese hier zuerst ins Auge zu fassen.

Naturkräfte gibt es in zweierlei Form: als Wirkung in die Ferne und als Bewegung. Die Wirkung in die Ferne ist die Schwerkraft oder Gravitation. Die Bewegung ist entweder Ortsbewegung oder Wellenbewegung. Die erstgenannte ist den Gesetzen der Schwerkraft unterworfen. Die Wissenschaft derselben ist die Mechanik im engeren Sinn.

Die Wellenbewegung ist entweder Bewegung der Luft (Akustik) oder des Lichtäthers. Diese nimmt wieder zwei Formen an, die wir als Licht und Wärme (Optik und Wärmelehre) unterscheiden. Ausserdem unterscheiden wir Strahlen, welche vorwiegend chemische Wirkungen ausüben.

Endlich gibt es noch eine dritte Kraft, welche wir in zwei nahe verwandten und in enger Beziehung zu einander stehenden Formen unterscheiden, als Elektrizität und Magnetismus. Wie diese Kraftgruppe sich zur Schwerkraft und zu den Wellenbewegungen verhält, wissen wir zur Zeit noch nicht; nur soviel steht fest, dass alle Kraftformen und Bewegungsformen einander ablösen können, dass es also wahrscheinlich nur eine einzige Grundkraft gibt, welche in den unbekannten verschiedenen Formen auftritt.

Als Beispiel für die ungeheure Einwirkung der neueren Physik auf die Gewerbe wollen wir zunächst einen Blick auf die Wellenbewegungen werfen oder vielmehr auf die von ihrer genaueren Kenntnis abhängigen neueren technischen Erfindungen.

Schon seit Jahrtausenden hat der Mensch instinktiv die ausdehnenden Aetherstrahlen, welche das Gefühl der Wärme erzeugen, seinen Zwecken dienstbar gemacht, zur Heizung der Wohnräume, zum Braten, Kochen, Backen der Speisen, zum Erhitzen der Metalle beim Schmieden, Schweissen, Löten, Schmelzen, zum Brennen des Töpfergeschirrs, kurz — namentlich in neuerer Zeit, zur Vorbereitung oder Ausführung unzähliger technischer Arbeiten, bei denen die Wärme teils ausdehnend, teils chemisch zersetzend einwirkt.

Noch weit unbewusster hat man sich der entfärbenden Wirkung des

leuchtenden Aetherwellen bedient beim Bleichen der Leinwand und anderer Stoffe an der Sonne. Dass die dabei stattfindenden Vorgänge verwickelter Natur sind und dass es chemische Vorgänge sind, hat erst die neuere Chemie nachgewiesen und die Physiologie durch die Untersuchung der Vorgänge innerhalb der grünen Pflanzenzelle.

Es ist allgemein bekannt und in unserem ersten Abschnitt zur Sprache gebracht worden, dass wir die ganze neuere Entwickelung der Chemie den Franzosen zu verdanken haben, namentlich Lavoisier. Ihnen verdanken wir auch die wichtigste Entdeckung auf dem Gebiete der Photochemie, und zwar zwei französischen Chemikern: Nièpce und Daguerre. Daguerre ist zweifellos der Erfinder der Photographie [1].

Wedgwood fasste den glücklichen Gedanken, durch die Schwärzung des Chlorsilbers die Bilder einer Camera obscura zu fixieren. Davy führte diesen Gedanken insofern aus, als es ihm gelang, die Bilder kleiner Gegenstände durch das Sonnenmikroskop auf Chlorsilberpapier darzustellen, aber diese Bilder wurden durch Einwirkung des Lichtes bald wieder vernichtet.

Daguerre benutzte eine jodierte Silberplatte oder stark versilberte Kupferplatte, welche in der Camera obscura das Bild aufnahm. Durch Einwirkung von Quecksilberdämpfen wird das Bild hervorgerufen und durch Eintauchen in unterschwefligsaures Natron oder in heisse Kochsalzlösung wird dasselbe fixiert, d. h. das Silberjodid wird abgewaschen und das Quecksilber bleibt zurück als Bild. Beschattet man die Platte, so hat man das Bild auf dunklem Grunde.

Das Daguerreotyp hat vor der Papierphotographie grosse Vorzüge, und es ist zu bedauern, dass die Daguerresche Methode ganz aufgegeben worden ist. Das Quecksilberbild verträgt bedeutende Vergrösserung, während das Papierbild schon bei mässiger Vergrösserung alle Unebenheiten des Papiers aufweist. Zweitens ist das Quecksilberbild ohne weiteres positiv. Drittens ist es weit widerstandsfähiger gegen die Einwirkung des Lichtes

Seine Fehler sind: Die kostspieligere Herstellung. Ferner dass es, um das Bild deutlich zu sehen, einer bestimmten Beschattung bedarf. Drittens wird es bei der leisesten Berührung der Silberplatte, wenn z. B. das Schutzglas zerbricht, verwischt.

Nièpce war im Jahre 1833 gestorben, nach vielen vergeblichen Versuchen mit der Camera obscura, deren Resultate er Daguerre mitteilte. Dieser machte die Entdeckung der Fixierung des Quecksilbers im Jahre 1838. Es war nicht mehr als billig, dass Daguerre gegen die Veröffentlichung seines Verfahrens durch eine Vorlesung im Palais Mazarin am 19. August 1839 von der französischen Kammer ein lebenslängliches Jahrgehalt von 6000 Fr. gewährt wurde.

Ungefähr um dieselbe Zeit trat Talbot mit demjenigen Verfahren hervor, welches man im wesentlichen noch heute befolgt und mit dem Namen Photographie bezeichnet. Anfangs freilich war Talbots Verfahren nichts anderes, als eine Art von Naturselbstdruck. Er brachte nämlich

[1] Zwar hat schon 1727 ein Arzt zu Halle, J. H. Schulze, beobachtet, dass ein silberhaltiger Kreideniederschlag durch das Licht, nämlich nicht am dunkleren warmen Ofen, sondern am hellen, kühleren Fenster, nachdunkelte. Er liess auch mittels einer Schablone dunkle Worte auf dem Kreideniederschlag erscheinen. Damit ist er aber weder Entdecker noch Erfinder, denn Entdecker ist nur derjenige, der den Zusammenhang der beobachteten Erscheinungen begreift, Erfinder nur derjenige, welcher die Erscheinungen für die Gewerbe zu verwerten weiss. Es war nur eine artige Spielerei.

Bilder auf mit Silbersalzen getränktem Papier hervor von darauf gelegten Blättern, Blumen u. dgl. unter Einwirkung des Sonnenlichtes.

Erst zwei Jahre nach Daguerres Entdeckung gelang es ihm, in der Camera obscura auf Jodsilberpapier Bilder hervorzurufen.

Das angewandte Papier wurde zuerst in salpetersaure Silberlösung



Fig. 131. Negativ. Positiv.

und darauf in Jodkaliumlösung getaucht. Dieses Papier wurde durch Eintauchen in gallussaures Silber lichtempfindlich gemacht, gab aber erst nach längerem Liegen im Dunkeln ein sogenanntes Negativ, d. h. ein Bild mit umgekehrter Verteilung von Licht und Schatten, wie bei dem photographierten Gegenstand. Durch Eintauchen in eine Lösung von unterschwefligsaurem Natron wurden die überflüssigen Silbersalze gelöst und

das Bild fixiert. Legte nun Talbot ein solches Negativ, dem Licht ausgesetzt, auf lichtempfindliches Papier, so entstand ein positives Bild. Der grösste Vorteil dabei ist der, dass man das Negativ wiederholt zur Herstellung von Positivbildern benutzen kann, wodurch der Preis der Bilder sehr erniedrigt wurde.

Die Talbotypie fand anfänglich keine Freunde, weil die gewonnenen Bilder an allzugrossen Gebrechen litten. Erst nachdem Nièpce de St. Victor, ein Neffe jenes Kollegen von Daguerre, zum Negativ Glastafeln anwandte, welche mit Jodkalium in Eiweiss überzogen, dann getrocknet und in Silberlösung getunkt wurden, verbesserten sich die Bilder. Diese Negativbilder wandte Nièpce in der Camera obscura an und rief durch Eintauchen in Gallussäure das Bild hervor.

Bedeutend vervollkommnet wurden die Bilder durch Anwendung von Kollodium statt des Eiweisses. Das Kollodium wurde zuerst 1851 von Archer in der Photographie angewendet. Auch die Herstellung des Positivs erfuhr eine wesentliche Aenderung. Man benutzte nämlich ein Papier, welches mit einem Gemenge von Eiweiss mit Chlorsalzen überzogen und darauf durch Schwimmen auf einem Silberbad lichtempfindlich gemacht wurde. Die neueren Verbesserungen sind teils optische, namentlich verbesserte Petzval die Objektivlinse, indem er ihr grosse Oeffnung und kurze Brennweite gab, teils sind es chemische, so besonders, indem man an die Stelle der Kollodiumplatten die Gelatinebromsilbertrockenplatten setzte, ebenso zum Entwickeln an die Stelle der Gallussäure das Eisenvitriol, worauf man zur Verstärkung noch eine verdünnte Silberlösung, vermischt mit einer verdünnten Pyrogallussäure, anwendet. Ausführlicheres über das photographische Verfahren findet man in einer Arbeit von H. W. Vogel in Berlin [1].

Vielfach hat man sich bemüht, durch die Photographie auch die Farben der Gegenstände wiederzugeben. Die technische Anstalt von Rich. Lüders in Görlitz teilte im Sommer 1888 mit, dass ein Herr Frederic E. Joes ein Verfahren zur treuen Herstellung aller Farben erfunden habe, welches im wesentlichen in folgendem bestehe:

„Die Bromsilbergelatineplatten werden mit einer alkoholischen Chlorophyllösung übergossen, schnell getrocknet und dann mindestens fünf Minuten lang in Wasser getaucht, worauf sie zum Gebrauche fertig sind. Bei Anwendung von zwei Jahre altem Chlorophyll ist die Farbenempfindlichkeit völlig gleich der der besten orthochromatischen Platten; dieselbe ist aber so verteilt, dass sie weit genauere Resultate ergibt, da die Empfindlichkeit für Blau durch das bisher angewandte Verfahren bedeutend vermindert, durch Chlorophyll aber vermehrt wird, so dass es nötig ist, einen tief orangefarbenen Schirm bei diesen Platten zu verwenden."

Durch das photographische Verfahren geht natürlicherweise eine grosse Menge Silber für den Verkehr verloren. Schon im Jahre 1867 schätzte A. Moil in der Zeitschrift „Photographische Notizen" den jährlichen Silberverlust durch die Photographie auf 2000 Pfund reinen Silbers, einem Geldwert von 132000 fl. entsprechend. Ob das aber für den Verkehr ein wirklicher Schaden ist, dürfte zu bezweifeln sein.

Wie die Aetherwellen, so üben auch die noch rätselhaften elektrischen Kräfte chemische Zersetzungen aus. Am besten eignet sich dazu, wo es auf technische Wirkungen abgesehen ist, der galvanische Strom.

---

[1] In dem mehrfach angeführten Buch von G. Krebs, S. 1—40: Im photographischen Atelier.

Von einer konzentrierten Lösung von Kupfervitriol wird an der negativen, aus Platin bestehenden, Polplatte metallisches Kupfer niedergeschlagen, während die Schwefelsäure mit dem Lösungswasser Schwefelsäurehydrat bildet, welches sich neben Sauerstoff an der Anode abscheidet. Diese Thatsache bildet die Grundlage des galvanoplastischen Prozesses.

Diesen brachte zuerst Jakobi zur praktischen Ausführung bei Gelegenheit seiner Versuche mit einem elektrischen Boot auf der Newa.

Bei der dabei verwendeten Batterie bildete Kupfer das positive, Platin das negative Element und die Flüssigkeit bestand aus Kupfervitriollösung. Der Umstand, dass bei Schliessung des Stromes sich auf dem Platin ein sehr genau die Unebenheiten wiedergebender, leicht ablösbarer Kupferüberzug bildete, führte ihn zu weiteren Versuchen. Am 9. Oktober 1838 legte er der Akademie zu Petersburg einen sehr sorgfältig ausgeführten Kupferabdruck einer gravierten Platte vor und wurde von 1840 an zu Ausbildung des galvanoplastischen Verfahrens vom Kaiser Nikolaus unterstützt.

Ausser Jakobi hatten auch Spencer 1838 und Delarive 1836 ähnliche Versuche angestellt.

Schon weit früher hat man den Galvanismus zum Vergolden von Metallen angewendet. Brugnatelli in Pavia war schon 1805 im stande, silberne Münzen zu vergolden in einer Lösung von Ammoniak und Chlorgold mittels einer Voltaschen Säule, deren negativer Pol in einen Silberdraht endete, während der positive Pol in das Vergoldungsbad eingetaucht war. Für die Technik blieb diese Entdeckung längere Zeit unfruchtbar. Delarive nahm die Versuche im Jahre 1836 mit Erfolg wieder auf. Einige Jahre später wurde die Galvanisation, d. h. das Ueberziehen eines Metalls mit einer fest anhaftenden Schicht eines anderen Metalls und die Galvanoplastik allgemein und in stetig wachsender Ausbildung in die Industrie eingeführt.



Fig. 132. Einfacher galvanoplastischer Apparat.

Zur Galvanisation gehört vollkommene Reinheit des zu überziehenden Gegenstandes und richtige Auswahl des Metallbades. Die Reinigung der Gegenstände geschieht teils mechanisch durch Bürsten und Reiben, teils chemisch durch zweckmässig ausgewählte Putzmittel.

Man hat in der Galvanoplastik sehr verschiedene Methoden angewendet. In neuerer Zeit benutzt man besonders magnetoelektrische und dynamoelektrische Maschinen. Die Grammesche Maschine wurde 1872 von ihrem Erfinder für galvanoplastische Zwecke eingerichtet. Auch die dynamoelektrische Maschine von Weston kommt häufig zur Anwendung[1].

[1] Auf die Technik der Galvanisation und Galvanoplastik kann ich hier der Raumersparnis wegen nicht näher eingehen und verweise auf die hübsche, leichtverständliche Arbeit von J. G. Wallentin in Wien: In der galvanoplastischen Werkstätte. in Krebs, Physik, S. 461—488.

Unter den Galvanisationen kommt am meisten die Versilberung in Betracht. Für kleinere Arbeiten kann man sich des einfachen galvanoplastischen Apparats bedienen. Das grosse Glasgefäss enthält das Silberbad, in dessen Mitte eine mit verdünnter Schwefelsäure gefüllte Thonzelle steht, in welche ein Zinkkloben eingetaucht ist. Am oberen Ende desselben befindet sich ein weiter Metallring, an welchem die zu versilbernden Gegenstände derartig an feinen Metalldrähten aufgehängt sind, dass sie sich ganz im Metallbad untergetaucht befinden. Der Apparat ist also ein Element, dessen Strom vom Zink durch das Metallbad zu den zu galvanisierenden Gegenständen gelangt und von diesen durch die Drähte und den Ring zum Zink zurückkehrt.

Der zusammengesetzte Apparat, welcher hier mit einer Batterie von vier Elementen versehen ist, wird aus der Abbildung leicht verständlich

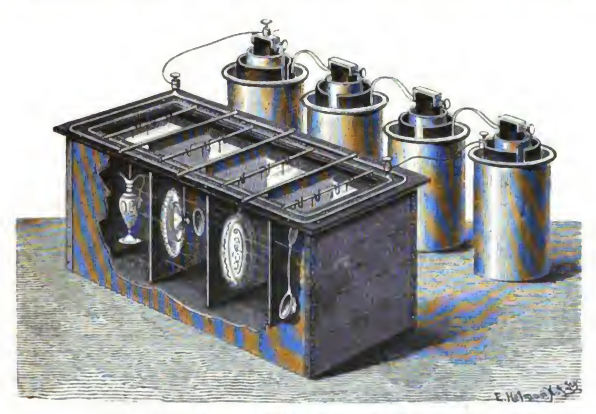


Fig. 133. **Zusammengesetzter galvanoplastischer Apparat.**

sein. Das Silberbad besteht gewöhnlich aus einer Lösung von Cyansilber und Cyankalium oder von mit Wasser verdünntem salpetersaurem Silberoxyd mit Cyankaliumlösung. Die positive Elektrode besteht in der Regel aus einer Silberplatte, welche die Konzentration der Lösung erhält.

Nach Elkintons Entdeckung werden die Gegenstände schön glänzend, wenn man dem Bade einige Tropfen Schwefelkohlenstoff oder Kohlenwasserstoff zusetzt.

Während Platin, Kupfer, Neusilber und Kupferlegierungen sich direkt versilbern lassen, muss man Eisen, Stahl und Gusseisen vorher durch Cyankupferkalium verkupfern und das Gusseisen durch Salpetersäure schwach ätzen.

Natürlich ist es von Wichtigkeit, zu wissen, wie lange der Versilberungsprozess anhalten muss, um eine genügend dicke Silberschicht zu erzeugen. Man bedient sich zu dieser Bestimmung des Abwägens der Gegenstände vor und während des Prozesses. Am besten nimmt man hierzu die galvanoplastische Wage von Roseleur, welche selbstregistrierend wirkt.

Die Einrichtung ist ebenso sinnvoll wie einfach. Am einen Wage-

balken hängt der Metallring mit den in das Silber- oder Goldbad untergetauchten Gegenständen.

Die am positiven Pol der Batterie befestigte lösliche Elektrode befindet sich am Boden des Metallbades. Am anderen Wagebalken hangen, übereinander angebracht, zwei Schalen, deren obere zur Tarierung der zu galvanisierenden Gegenstände dient, während die untere das Gesamtgewicht des beabsichtigten Metallniederschlages trägt. Neben den Wagschalen hängt vom Wagebalken ein kleines Gefäss herab, welches mit Quecksilber angefüllt ist. Ueber dem kleinen Gefäss ragt vom Wagebalken das Drahtende des negativen Pols in das Gefäss hinab. Bei völlig wagerechter

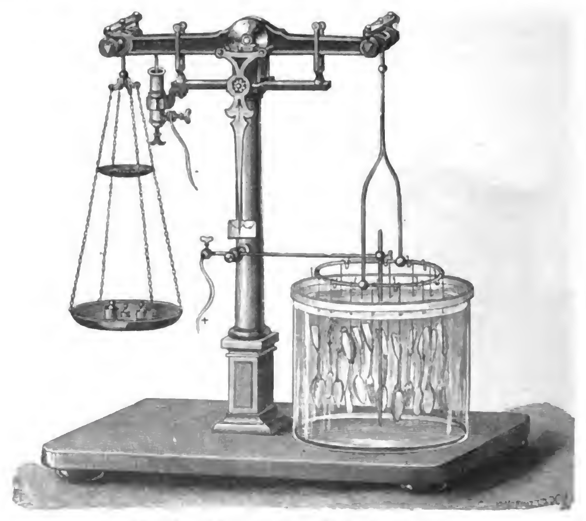


Fig. 134. Galvanoplastische Wage von Roseleur.

Stellung der Wagebalken berührt der Draht das Quecksilber nicht und die galvanische Kette ist offen. In diesem Zustand befindet sich die Wage vor dem Auflegen der Gewichte auf die untere Schale. Durch das Auflegen der Gewichte wird der Draht in das Quecksilber eingetaucht und der Strom schliesst sich. Sobald nun das Gewicht des Metallniederschlages auf die zu galvanisierenden Gegenstände dem Gewicht auf der Schale gleichkommt, steht der Wagebalken wieder wagerecht, das negative Drahtende taucht aus dem Quecksilber auf und der elektrolytische Prozess wird unterbrochen.

Eine Methode der Versilberung und Vergoldung war auch vor Anwendung des Galvanismus bereits bekannt, aber die Dämpfe des bei jenem Prozess angewendeten Quecksilbers gefährdeten das Leben der Arbeiter. Die Anwendung der Versilberung und Vergoldung war daher eine nur sehr beschränkte. Meistens bediente man sich der Hausgeräte von massivem Silber oder Gold, wodurch eine grosse Verschwendung dieser Edelmetalle

bedingt war. Jetzt ist die Anwendung massiven silbernen oder goldenen Hausgerätes im Verhältnis zu galvanisierten Waren weit unbedeutender geworden und beschränkt sich fast ganz auf die wohlhabendere Klasse. Der Gebrauch von massiven Geräten darf jetzt schon als eine ziemlich starke Verschwendung betrachtet werden. Die Galvanisation hat eine ungemein grosse Ausdehnung gewonnen. Eines der ältesten Geschäfte ist das von Christofle & Co. in Paris, St. Denis und Karlsruhe. Dasselbe besteht schon seit länger als 40 Jahren. Im Jahre 1865 wurden in den Fabriken von Christofle 5600000 Speisebestecke galvanisch versilbert, wozu 33600 kg Silber im Wert von 6700000 Fr. nötig waren. Durch Anfertigung dieser Bestecke aus massivem Silber würden dem Verkehr eine Million Kilogramm Silber im Wert von 200 Millionen Franks entzogen worden sein.

Die fälschlich sogenannte oxydierte Versilberung ist ein Anflug von Schwefelsilber, welcher dadurch entsteht, dass man glatt polierte Silbergegenstände als positive Elektrode in eine schwache Lösung von Schwefelammonium bringt, während die negative Elektrode durch eine den Gegenständen gegenüberstehende Platinplatte gebildet wird.

Durch Bedeckung bestimmter Stellen einer auf Metall gravierten Zeichnung mittels eines Schutzfirnisses stellt man bei der Galvanisierung eine Ornamentik her, welche dem im 15. Jahrhundert in Italien gebräuchlichen Niello gleicht. Derartige Verzierungen der Metallarbeiten gibt es nach sehr verschiedenen Methoden.

Unter den Galvanisierungsprozessen spielen nächst der Versilberung und Vergoldung die Verzinkung des Eisens als Schutz gegen Rostbildung, die Verzinnung des Zinks (sogen. Weisszink), das Ueberziehen des Kupfers und Messings mit Eisen (seit 1846 bekannt), um diese Metalle, so z. B. die Kupferdruckplatten, widerstandsfähiger zu machen, das Vernickeln die grösste Rolle.

Auch nicht leitende Gegenstände, Glas, Holz u. dergl., können galvanisiert werden, nachdem man sie zuvor mit einem Leiter überzogen hat.

Die Galvanoplastik verhält sich zum Metallguss wie die Anfertigung der positiven Photogramme zur Daguerreotypie, d. h. sie dient zur Vervielfältigung. Soll ein metallischer Gegenstand auf galvanoplastischem Wege vervielfältigt werden, so hängt man ihn ungern selbst in das Metallbad, lieber verschafft man sich von seinen Seiten oder Teilen genaue Abdrücke oder Modelle (sogen. Matrizen). Diese werden leitend gemacht und in das Metallbad gebracht.

Bei verwickelt gebauten grösseren Gegenständen wird die Sache schwieriger. Die verschiedenen Teile des nachzubildenden Gegenstandes werden in Gips oder eine andere passende Substanz abgedrückt; dann werden die Teile höchst sorgfältig derartig aneinandergefügt, dass man eine Höhlung von der Form des betreffenden Gegenstandes erhält. Nun wird die Innenfläche durch Graphitpulver leitend gemacht und die Höhlung mit dem Metallbad angefüllt. Anfänglich stellte man die lösliche Elektrode in den Innenraum dieser Höhlung, und verband die Innenfläche der Form mit dem negativen Pol. Bei diesem Verfahren werden aber die Erhabenheiten früher mit Metall bedeckt als die Vertiefungen.

Lenoir vermeidet diesen Uebelstand durch eine unlösliche Elektrode aus Platindrähten, welche sich im Innern der Form allseitig verzweigten, ohne deren Oberfläche zu berühren. Sonolet, Ingenieur bei Christofle, wendet statt des teuren Platins einen vielfach durchlöcherten Bleikern an

von der ungefähren Gestalt des Gegenstandes. Derselbe wird durch isolierende Stützen in der Form in der richtigen Lage erhalten.

Man fertigt jetzt die grössten Gegenstände, indem man die Matrizen in zahlreichen Teilen abnimmt. Christofle fertigt seit 1865 auch grosse Formen aus einem Stück, indem er eine Polplatte von Blei allen Teilen der geschlossenen Form in gleichem Abstand entgegenstellt und die dazwischen befindliche Lösung von Kupfervitriol durch eine kräftige Batterie zersetzt. Der Bleikern ist natürlich vielfach durchbohrt. Die Art der Anwendung der Galvanoplastik ist ungemein mannigfaltig. Man überzieht





Fig. 135. Form zur galvanoplastischen Reproduktion.



Fig. 136. Galvanoplastisch hergestellte Vase.

alle möglichen Naturgegenstände, wie z. B. Blumen, Blätter, Zapfen, Schmetterlinge u. s. w. mit dünner Metalllage, man fertigt Zeuge mit Metallüberzügen, ebenso nach Philippi in Cornwall Spitzen u. dergl. m. Ausserordentlich wichtig ist die galvanoplastische Anfertigung von Abdrücken (Clichés) von Holzstöcken für Abbildungen, weil die Stöcke selbst bald abgenutzt werden. Auch die Lettern für den Druck werden jetzt meistens in galvanoplastisch hergestellte Formen gegossen. Gravierte Kupferplatten oder Stahlplatten lassen sich galvanoplastisch vervielfältigen, auch kann man auf dergleichen Platten Korrekturen anbringen, so namentlich sehr wertvoll beim Kartenzeichnen. Grosse Dienste leistet der Galvanismus bei der Aetzung von Druckplatten (Galvanotpyie). Im Jahre 1840 entdeckte Kobell in München die Galvanographie auf Kupferplatten, die jetzt leider durch die auf Zinkplatten meistens ersetzt wird. Eine wichtige Erfindung ist der Lichtdruck. Pretzsch in Wien übergiesst eine Glasplatte mit einer Flüssigkeit, welche aus Gelatine, doppelt chromsaurem Kali, salpetersaurem Silberoxyd, Jodkalium und destilliertem Wasser besteht. Diese wird im Dunkelraum getrocknet. Darauf legt man auf die Platte

eine durchsichtige positive Photographie und lässt sie von der Sonne beleuchten. An den lichten Stellen bildet sich Chromoxyd und geht mit der Gelatine eine unlösliche Verbindung ein. Man bedeckt nun die Platte im Dunkelraum mit Wasser, wodurch die unveränderte Gelatine quillt. Man erhält daher ein Bild, dessen Schatten erhaben ist, dessen Lichtstellen vertieft sind. Man lässt die Platte trocknen, nimmt von derselben einen Guttapercha-Abdruck und behandelt ihn galvanoplastisch, indem man eine Tiefplatte (Negativ), danach eine Hochplatte für den Druck herstellt. Der Lichtdruck ist vom Photogramm kaum unterscheidbar.

Seit 1878 sind im K. K. militärgeographischen Institut zu Wien 2500 heliographische Kupferdruckplatten gefertigt worden, davon fast 500 der Spezialkarte der österreichisch-ungarischen Monarchie gewidmet.

Es wäre ein völlig undurchführbares Unterfangen, wollte ich den Einfluss der Naturwissenschaften auf sämtliche Gewerbe hier zur Sprache bringen. Nur von Anführung einzelner Beispiele kann die Rede sein.

Werfen wir einen kurzen Blick auf die Eisenindustrie, deren Aufschwung das deutsche Gewerbe einzig und allein der sorgfältigen Benutzung der Fortschritte der Chemie zu danken hat.

Von den sechziger Jahren an namentlich hat sich die rheinpreussische Eisenindustrie so mächtig gehoben, dass, während man früher alle Stahlwaren aus England, Belgien oder Frankreich glaubte beziehen zu müssen, nun die deutsche Produktion der belgischen und englischen über den Kopf zu wachsen drohte. In Belgien, England und Frankreich fehlte es an Aufträgen; das zeigte sich besonders auffallend im Jahre 1867 nach den beiden grossen Kriegen in Schleswig und in Böhmen. Die Kriege hatten den Absatz rheinpreussischen Eisens nicht vermindert, dank den zahlreichen grossen Eisenbahnbauten und dem ausserordentlichen Aufschwung, welchen viele Gewerbszweige erfuhren.

Um einen einzelnen Fall hervorzuheben, wollen wir eine gewiss unparteiische Stimme, nämlich diejenige eines Franzosen, des Herrn A. de Toulgoet, hören. Derselbe schreibt im Mai 1867 im Etendard über die Vertretung der Stahlfabrikation der Kruppschen Werke in Essen[1]:

„Was uns am meisten anzieht bei der Betrachtung dieser Werke, ist weniger die Fabrikation des Geschützes für Festungen und Flotten, als die Gesamtheit der materiellen Mittel, welche diese Fabrikation erfordert, die Masse und die Kraft der Maschinen, deren sie bedarf. Von diesem Gesichtspunkt betrachtet, steht die Anstalt des Hrn. Krupp unbestreitbar über allen andern auf der ganzen Erde. Einzig in der ganzen industriellen Welt ist dieser Fabrikant nach vierzigjährigen Studien und Opfern dahin gelangt, Stahlmassen zu schaffen und zu bearbeiten, welche das Gewicht von 37000 Kilogrammen erreichen, während es schon etwas Ausserordentliches in Frankreich ist, einen Block von 10- bis 12000 kg herzustellen, welchen man hernach lassen muss wie er ist, weil es in Frankreich keine Werkzeuge gibt, um ihn zu bearbeiten. In den Industriezweigen, wo die Superiorität des Stahls anerkannt ist, in der laufenden Fabrikation für die Eisenbahnen, der Schienen, der Reifen, der Räder, der Achsen, welche die französischen Eisenwerke ausführen können, in der Herstellung der Teile riesiger Maschinen, welche diese Anstalten nur in relativen Grössen auszuführen vermögen, ist der Vorrang des preussischen Werkes so unbestreitbar, dass nicht nur Russland, Frankreich und Deutschland seine

[1] A. A. Z. v. 29. Mai 1867, S. 2442.

Produkte um die Wette kaufen, sondern auch England davon bedeutende Quantitäten verwendet für seine Eisenbahnen oder für die ungeheuren Maschinenteile seiner mächtigen Dampfschiffe. Die Thätigkeit der Essener Fabrik ist so gross, dass ihre Trockenöfen fortwährend wenigstens 100000 Tiegel enthalten, welche nur einmal gebraucht werden, und die einzeln 20 bis 40 kg fassen können. Wenn man, bei der Schwierigkeit auf dem jetzigen Stand der metallurgischen Wissenschaft auch nur kleine Güsse zu machen, das Problem bedenkt, in eine Form ununterbrochen einen Strom von geschmolzenem Metall einfliessen zu lassen, hinreichend heiss, um in einem Gusse fortzufliessen und sich darin homogen zu verdichten, so wird man sich nicht wundern, dass das Fabrikationsverfahren des Hrn. Krupp bereits zu fabelhaften Legenden Anlass gegeben hat. Und der Guss ist noch nicht alles. Das Produkt desselben muss gehämmert, wieder erhitzt, bearbeitet, gedreht werden. Welcher Kraft bedarf es, um Massen von 30- bis 40000 kg zu handhaben! Welches Gewicht und welche Gewalt ist nötig, um diese enormen Massen zu schmieden! Der grosse Hammer des Hrn. Krupp wiegt 50000 kg; Frankreich besitzt einen solchen von 15000 kg; die schwersten Hämmer in England übersteigen nicht das Gewicht von 20000 kg. Dieser Riesenhammer und der Mechanismus, welcher ihn bewegt, sind in der Anstalt selbst geschaffen, ein Transport derselben würde unmöglich gewesen sein ohne Eisenbahn von einer alle bis jetzt vorgesehenen und üblichen Verhältnisse übersteigenden Solidität. Und nun denkt Hr. Krupp sich noch einen Hammer von einer doppelt so grossen Gewalt anzuschaffen. Wenn er noch damit zögert, so ist es nicht wegen der Schwierigkeit der Ausführung, sondern lediglich wegen der Kosten einer so fürchterlichen Maschine im Verhältnis zu dem Nutzen, welchen die damit zu fabrizierenden Gegenstände einbringen können; Hr. Krupp hat sich keineswegs vorgenommen, der Natur Trotz zu bieten; er will nur produzieren, um möglichst vorteilhaft verkaufen zu können, und indem er seine kaufmännischen Ideen verwirklicht, hat er im Jahre 1866 28 Millionen kg Gussstahl produziert und verkauft, welche 35 Millionen Fr. wert sind."

Das Kruppsche Werk besteht (1889) seit 79 Jahren. Die Erzeugung von Gussstahl allein beschäftigte im Jahre 1867 bereits 8000 Arbeiter. Es besitzt Kohlengruben bei Essen, Hochöfen und Eisenerzgruben am Rhein und in Nassau. Die Gussstahlproduktion verbrauchte damals täglich über 20000 Zentner Kohlen. Absatzgebiete für die Kruppschen Werke waren schon damals sämtliche europäische Staaten, Nordamerika, einige südamerikanische Staaten, Ostindien, China und Japan.

Wenn trotzdem in der Zeit vor dem grossen französischen Kriege noch sehr viel Eisen aus England in die deutschen Häfen eingeführt wurde, so lag das nicht nur an der Vorzüglichkeit der englischen Ware, sondern hauptsächlich an den hohen deutschen Eisenbahnfrachtsätzen, infolge deren das rheinische Eisen in Hamburg oder Berlin nicht mit dem englischen im Preise gleichen Schritt halten konnte. England führte nicht nur Roheisen und Schmiedeeisen, sondern auch Eisen- und Stahlwaren in grossen Mengen in Deutschland ein.

Auch nach dem grossen Kriege trat keineswegs ein Rückgang in der deutschen Stahlerzeugung ein. So berichtet man im Jahre 1876 aus Essen[1]:

[1] Handelsbeilage der A. A. Z. v. 15. Aug. 1876, Nr. 191, S. 761, 762.

„Zahl der Arbeiter auf der Gussstahlfabrik 10500, Zahl der Arbeiter auf den Berg- und Hüttenwerken 5000. In der Gussstahlfabrik sind in Betrieb 1648 diverse Oefen, 208 Dampfkessel, 77 Dampfhämmer von 2 bis 1000 Ztr., 18 Walzstrassen, 294 Dampfmaschinen mit 2 bis 1000 Pferdekräften, zusammen mit 11000 Pferdekräften, 1033 Werkzeugmaschinen. 1875 erreichte der Bedarf an Kohlen und Koks 612000 Tonnen, Wasser 4½ Millionen Kubikmeter, Leuchtgas 7¼ Millionen Kubikmeter zur Versorgung von 20432 Brennern. Zur Vermittelung des Verkehrs dienen 39 Kilometer normalspurige Eisenbahn mit 14 Tender-Lokomotiven und 537 Wagen, 18 Kilometer schmalspurige Eisenbahn mit 10 Lokomotiven und 210 Wagen, 80 Pferde mit 214 Wagen, 60 Kilometer Telegraphenleitung mit 14 Telegraphenstationen. Die Anzahl der Beamten- und Arbeiterwohnungen beträgt 3277 mit 16200 Bewohnern. Zur Konsum-Anstalt gehören 1 Hotel, 3 Bierhallen, 1 Selterswasserfabrik, 1 Dampfmühle, 1 Schlächterei, 1 Bäckerei. Letztere produziert monatlich 195000 Kilo Brot. Die Einnahme an den Konsumstellen beträgt monatlich ca. 270000 M. Die Bergwerksverwaltung umfasst 4 Kohlenzechen und 414 Eisensteingruben in Deutschland, ferner Eisenerzgruben in Nordspanien. Zum Transport der spanischen Erze dienen 4 Dampfer von je 1700 Tonnen Gesamtlast. Die Hüttenverwaltung umfasst 5 Hütten mit 14 Hochöfen. Der Kruppsche Schiessplatz bei Dülmen hat eine Länge von 7⅓ Kilometer."

Es ist nicht uninteressant, den gegenwärtigen Stand der Stahl- und Eisenindustrie mit seinen bescheidenen und für jene Zeit doch keineswegs unwichtigen Anfängen im Altertum und im Mittelalter zu vergleichen, so z. B. mit den Waffenfabriken in Suhl[1].

Im Mittelalter lieferten die Panzerer, Platner und Harnischmacher von Suhl namentlich für die Ritterschaften Süddeutschlands Rüstungen und Schwerter in Masse. Die Grafen von Henneberg hatten wohl teil am Erwerb, denn Urkunden erwähnen „Panzer by der Suhl, die ihren Herren von Nutzen waren". Gegen Ende des 15. Jahrhunderts entstand die Gewehrfabrik, zu deren Aufkommen die Kriege Karls V. wohl viel beitrugen. 1563 wurde in Suhl die erste Innung der Gewehrfabrikanten gegründet, welche sich in Schlosser, Sporer, Windenmacher und Büchsenschmiede teilte. Die blühendste Periode war 1530 bis 1634, während welcher Suhl als einziger Fabrikort in ganz Europa Deutschland und das Ausland mit Gewehren versorgte, und als „Rüstkammer" oder „Zeughaus des Reiches" gefeiert wurde. 1572 lieferte der berühmteste Gewehrhändler von Suhl: „Stephan Reiz" dem Ungarnkönig Stephan Bathory alle Gewehre nach Wilna. Später gingen Sendungen nach Livland, Preussen und Danzig. Dann kamen die Türkenkriege des 16. und 17. Jahrhunderts. Kaiser Rudolph II. sendete eigene Gesandte nach Suhl und bestellte viele tausend Gewehre, welche zollfrei nach Wien geliefert wurden. Im 17. Jahrhundert gingen viel Gewehre nach Frankreich, Spanien, Italien, Polen und der Schweiz. Auch der siebenjährige Krieg wurde noch grösstenteils mit Gewehren aus Suhl geführt, obwohl schon damals die Konkurrenz anderer Fabrikorte anfing, sich geltend zu machen, durch welche endlich Suhl seine alte Bedeutsamkeit grösstenteils verlor.

Als Sonderbarkeit sei an dieser Stelle des Metallisierens von Leichnamen gedacht, mit welcher sich angeblich der Turiner Chemiker Angelo Motta 30 Jahre lang beschäftigt haben soll.

---

[1] A. A. Z. v. 26. Dez. 1866, S. 5923, 5924.

Ich will noch den Versuch machen, an einem völlig verschiedenen und dabei uralten Gebiet nämlich demjenigen des Spinnens und Webens die Fortschritte der Neuzeit unter dem mittelbaren oder unmittelbaren Einfluss der Naturwissenschaften zu zeigen. Spinnen und Weben sind uralte Gewerbe und ursprünglich sind sie Handwerke sehr mühsamer Art. Beim Spinnen wurde die Spindel mit der Hand gedreht, bis Johann Jürgens in Watenbüttel bei Braunschweig im Jahre 1530 das Spinnrad erfand mit der Flügelspindel.

Auch der Webstuhl war anfänglich ein äusserst beschwerlich zu handhabendes Instrument, bis erst im Jahre 1738 John Kay aus Bury in Lancashire den Schnellschützen erfand, welcher das mühsame Durchwerfen und Wiederauffangen des Weberschiffchens mittels der Hand überflüssig machte. Der Erfinder musste, weil die Weber sich durch die Erfindung beeinträchtigt glaubten, nach Paris entfliehen, und erst vom Jahre 1760 an wurde von der Erfindung allgemeiner Gebrauch gemacht.

Im Jahre 1760 erfand Robert Kay, Johns Sohn, die Wechsellade, welche es dem Weber ermöglichte, verschiedene Schussfarben anzubringen ohne jedesmalige neue Einlegung und Fortnahme des Schützen.

Das Spinnen war bis dahin immer noch eine sehr unvollkommene Hantierung, bis John Wyatt in Birmingham die erste Spinnmaschine erfand, deren Grundlage jedoch bei allen ferneren Maschinen der Art benutzt worden ist. Er trennte das Geschäft des Spinnens in seine zwei Hauptbestandteile: erstlich das Ausziehen und Strecken und zweitens das Zwirnen oder Drehen.

Das erste geschieht durch verschiedene Walzenpaare von verschiedener Umlaufzeit, so zwar, dass das zweite Paar in der nämlichen Zeit zwei bis fünf oder mehr Umdrehungen ausführt, wie das erste, und so fort. Diese Walzenpaare übernehmen das Ausziehen und Strecken, so zwar, dass aus jedem folgenden Paar der Faden in weit grösserer Feinheit hervorgeht. Die oberen Walzen sind glatt und mit Lederüberzug versehen, die unteren haben Längsrillen. Nachdem der Faden durch die Walzen gegangen, wird er von den Spindeln aufgenommen, welche ihn drehen (zwirnen), worauf er auf Haspeln oder Rollen aufgewickelt wird. Wyatt hatte kein besseres Schicksal als John Kay. Zwar wurde seine Erfindung 1738 patentiert und John Wyatt errichtete gemeinsam mit Lewis Paul Spinnmaschinen in Birmingham und Nordhampton für Baumwolle; aber seine Maschinen wurden von den Spinnern zerstört und er starb in Dürftigkeit.

Nach Jahrzehnten erst wurde die fast vergessene Spinnmaschine von Thomas Highs in Sligh, besonders aber von Richard Arkwright wieder hergestellt. Arkwright hatte vom Uhrmacher Kay die Konstruktion von Highs's Maschinen erfahren und verbesserte dieselbe wesentlich, worauf er 1769 ein Patent nahm. Da es sich um Verarbeitung der Baumwolle handelte, so bedurfte er zuerst einer Krempelmaschine, die durch ihn wesentlich verbessert wurde, ebenso verbesserte er die Streckmaschine und die Vorspinnmaschine. Man nannte die ganze Maschine wegen der angewandten Betriebskraft: Wassermaschine. Arkwright wurde sehr reich und starb hochgeehrt am 3. August 1792 zu Cromford.

Ein armer Weber zu Stand-Hill bei Blackburn erfand 1767 eine Maschine, welche nach sehr einfachem Prinzip eine Anzahl Fäden gleichzeitig zu spinnen vermochte. Seine Erfindung kam ihm aber teuer zu stehen. Wiederholt wurden seine Maschinen von neidischen Spinnern zerstört und er starb 1803 im grössten Elend.

Hargreaves Prinzip wurde mit demjenigen von Arkwright in der sogenannten Maultiermaschine verbunden durch den Baumwollweber Samuel Crompton (1753 bis 1827). Auf dieser Maschine wurde feines Garn, zum Einschuss verwendbar, gesponnen. Crompton nahm kein Patent auf seine Erfindung. Im Jahre 1812 erhielt er durchs Parlament 5000 Pfund für seine Leistungen, welche er seinen Söhnen zu gute kommen liess und 1827 zu Bolton in tiefster Armut starb. Vom Jahre 1785 an wurden die Maschinen nicht mehr durch Wasser, sondern durch Dampf getrieben.

In gleicher Weise wurde im Jahre 1785 von einem Doktor der Theologie Namens Edmund Cartwright eine Webemaschine erfunden. Die anfangs unvollkommene Maschine war schon zwei Jahre später so verbessert, dass sie allgemein in die Weberei eingeführt werden konnte. Er selbst hatte freilich keinen Gewinn davon, sondern wäre in bittere Armut geraten, hätte ihm nicht das Parlament im Jahre 1809 eine Nationalbelohnung von 10000 Pfund bewilligt.

Die Erfindung Cartwrights wurde mehrfach vervollkommnet, besonders durch William Radcliffe in Stockport, welcher die sogenannte Schlichtmaschine erbaute.

Mittels dieser englischen Maschinen gemusterte Stoffe herzustellen, wie sie im Orient längst in grösster Pracht auf einfachen Webstühlen zur Ausführung kamen, war aber im höchsten Grade beschwerlich und der Gesundheit nachteilig.

Diesen Uebelstand beseitigte Karl Maria Jacquard durch seine Jacquardmaschine, welche das Heben der Kettfäden selbständig ausführte. Auch Jacquard erntete fast nur Undank für seine grosse Erfindung und starb 1834 zu Lyon in höchst einfachen Verhältnissen.

Am 12. Mai 1810 erliess Napoleon ein Dekret, durch welches dem Erfinder der besten Flachs-Spinnmaschine ein Preis von einer Million Francs zugesichert wurde. Am 18. Juli desselben Jahres nahm Philippe de Girard ein Patent auf die von ihm erfundene Maschine und legte Napoleon eine darauf bezügliche Denkschrift vor. Napoleons Unstern verwickelte auch ihn ins Unglück und er starb nach vielen Schicksalschlägen am 25. August 1845 [1].

Von der Bedeutung einer solchen Industrie, wie z. B. die Baumwollspinnerei, geben Zahlen eine anschauliche Vorstellung. Im Jahre 1867 berechnete ein Herr Platt in einem öffentlichen Vortrag, den er zu Birmingham hielt, die Zahl der Baumwollenspindeln auf 36 Millionen. Diese spinnen in den zehn täglichen Arbeitsstunden 14 Millionen deutsche Meilen Garn, d. h. in jeder Minute so viel, dass man den Faden viermal um die Erde wickeln könnte [2].

Im Jahre 1866 erhielt das englische Parlament Mitteilungen über die Entwickelung der Baumwollspinnerei in Russland, denen wir folgendes entnehmen. Ein Versuch, die mechanische Baumwollspinnerei im Jahre 1805 in Russland einzuführen, schlug fehl.

Im Jahre 1822 wurden in Russland zwei Spinnereien angelegt, eine in Petersburg und die zweite in Moskau. Die Petersburger Fabrik brannte im Jahre 1827 ab. Die Moskauer Fabrik dagegen diente später zu erbauenden als Muster. Man arbeitete mit belgischen und französischen

---

[1] Max Weigert, Erfindungen auf dem Gebiete der Spinnerei und Weberei während der Neuzeit. Westerm. illustr. deutsche Monatshefte, Aug. 1870, S. 570—579.

[2] A. A. Z. v. 1. Okt. 1867. S. 4383.

Maschinen, welche aber die englischen Arbeiter, die man einführte, nicht zu handhaben verstanden. Es bestand nämlich in England ein Ausfuhrverbot für Maschinen, welches erst 1842 aufgehoben wurde.

Es bestanden in Russland Spindeln in den Jahren:

1843	350000
1849	600000
1853	1000000
1860	1600000
1865	2050000.

Im Jahre 1862 nahm Russland nach der Spindelzahl unter den europäischen Staaten die vierte Stelle in der Baumwollspinnerei ein. Es arbeiteten nämlich:

England mit	30000000	Spindeln,
Frankreich mit	6000000	„
der Zollverein mit	2300000	„

Die Befreiung der Leibeigenen wirkte sehr nachteilig auf die russische Baumwollindustrie ein.

Die Engländer hatten einen neuen Faserstoff, von dem ostindischen Holzgewächs Corchorus capsularis stammend, eingeführt. Im Jahre 1860 am 1. Juli wurde in Vechelde bei Braunschweig eine „Aktiengesellschaft für englische und kontinentale Jute- und Flachsindustrie“ gegründet, welche binnen kurzem einen ungemeinen Aufschwung nahm. Jetzt ist die Jute längst ein allgemein unentbehrlicher Artikel geworden. In England hatte sich in den ersten 12 Jahren die Einfuhr des Rohmaterials verzwanzigfacht.

Eine sehr traurige Erscheinung in der Gewebeindustrie ist die Herstellung von Tuch aus verarbeiteten Wollenlumpen. Solche Tuche werden in Masse zu scheinbar billigen Preisen verkauft zum wahren Unglück des armen Mannes, weil sie fast immer von ausserordentlich kurzer Dauer also eigentlich ungemein teuer sind. Dieses Verfahren verdiente weit eher von der Gesetzgebung verfolgt zu werden, als das nur Nutzen bringende Gallisieren der Weine.

Schliesslich sei hier der Gewerbemuseen gedacht, welche die höchst nützliche Absicht verfolgen, den Gewerbetreibenden die neuesten und besten Leistungen auf ihrem Gebiet vor Augen zu führen und sie mit den neuesten Erfindungen bekannt zu machen. In Deutschland ging in dieser Beziehung Stuttgart mit dem guten Beispiel voran durch sein Musterlager, welches schon im Jahre 1849 als erster Versuch gegründet wurde. Jetzt besitzt die Stadt ein sehr reiches Gewerbemuseum. Es folgte die Gewerbehalle in Karlsruhe, die beständige Gewerbeausstellung in Hannover, diejenige des Görlitzer Gewerbevereins und das grosse deutsche Gewerbemuseum in Berlin. München, Wien, Leipzig, Köln und andere Städte besitzen mehr oder weniger grossartige Institute.

Das grösste aller Gewerbemuseen ist das South-Kensington Museum zu London, im Anschluss an die grosse Weltausstellung von 1851 gegründet. In diesem grossartigen Museum werden auch zahlreiche Vorlesungen gehalten, es besitzt eine grosse Bibliothek, ein Wandermuseum von Doubletten u. s. w.

Nicht minder grossartig ist das Haushaltsmuseum zu Twickenham. Auch in Paris und in Amerika sind grossartige Gewerbemuseen gegründet.

Achtunddreissigster Abschnitt.

Handel und Verkehr.

§ 1. Transportmittel.

Der Geist der germanischen Völkerschaften ist ein universeller. Es wird ihnen leicht, mit allen Völkern der Erde zu verkehren und deren Bildung sich anzueignen. Man hat der deutschen Nation im engeren Sinne den Vorwurf der allzuleichten Unterwerfung unter das Fremde gemacht. Das ist aber wohl kaum ein Nationalfehler, sondern ebenso wie der büreaukratische, fast knechtische Geist, Folge der traurigen Geschichte Deutschlands unter dem Einfluss des Feudalismus. Seinen Anlagen nach ist gerade das deutsche Volk dazu berufen, seinen Handel und seine Kultur über die ganze Erde zu verbreiten. Diese Anlagen werden jetzt, wo Deutschland seine Einigkeit erreicht hat, zu voller Entfaltung gelangen. Haben sie sich doch früher schon bewährt, als die Hansa in Blüte stand, trotz der ungünstigen Verhältnisse. Durch den Freihandel und durch eigene Kraft und Macht sind unsere grossen Hansestädte, namentlich Hamburg, Lübeck und Danzig, mächtig geworden. Es gab eine Zeit, wo man in den entferntesten Erdgegenden den Namen Hamburgs kannte und damit die Vorstellung eines mächtigen Reiches verband, während man von deutschen Landen von mehrhundertfacher Gebietsausdehnung nichts wusste.

Die sicheren Urkunden über den ältesten Handel Hamburgs gehen kaum über den Anfang des zwölften Jahrhunderts zurück. Im Leben des heiligen Ansgarius tritt die erste Nachricht auf von einem Handelswege von Hamburg nach Schleswig. Bis zum Ende des dreizehnten Jahrhunderts kommen in den Urkunden über Hamburg nur drei grosse Handelsstrassen vor: 1. elbaufwärts nach Lüneburg, Stendal, Salzwedel, Magdeburg und von da nach Braunschweig; 3. über Lübeck nach Dänemark, Schonen, Schweden, Gotland, Livland; 3. elbabwärts nach der Nordsee, Dänemark, Norwegen, Friesland, Utrecht und rheinaufwärts nach Köln oder über Holland nach Flandern, endlich nach Frankreich, England und Irland.

Trotz dieser geringen Ausdehnung des Handels nahm die Stadt einen so raschen Aufschwung, dass Herzog Adolf III. von Schaumburg (Holstein) ausschliesslich mit Rücksicht auf den Handel die Neustadt mit der neuen Burg und St. Nikolai gründete, im Gegensatz zur Altstadt mit St. Petri.

Damit vergleiche man einmal den Zustand des Hamburger Handels noch vor der grossen Erhebung Deutschlands nach den Veröffentlichungen des Büreaus für Handelsstatistik im Jahre 1867. Danach betrug die Wareneinfuhr im Jahre 1866: 47658000 Zentner im Wert von 336587000 Thalern, wobei die Einfuhr von Kontanten (Barzahlungen) natürlich nicht berücksichtigt ist. Im Jahre 1856 betrug die Wareneinfuhr: 36803000 Zentner im Werte von 263910000 Thalern. Das macht im Zeitraum von elf Jahren eine Zunahme von 10855000 Zentnern und 72677000 Thalern. Dazu kam noch eine Unterbrechung infolge der grossen Handelskrisis vom Jahre 1858, in welchem die Einfuhr nur 32190000 Zentner im Wert von 204563000 Thalern betrug. Im Jahre 1866 kamen auf dem Seewege

20458000 Zentner im Wert von 161325000 Thalern, aus dem Binnenlande 27200000 Zentner im Wert von 175262000 Thalern. Nach Abzug des verhältnismässig unbedeutenden Hamburger Verbrauches stellt diese ungeheure Summe also den Jahresabsatz deutscher Industrieprodukte und Rohwaren dar.

Woher kommt dieses ungeheure Wachstum des Handelsverkehrs?

Man nennt unsere Epoche das Zeitalter des Dampfes; gewiss mit Recht. Uebertrieben wäre es indessen, wollte man der Erfindung der Dampfmaschine allein den ungeheuren Aufschwung des Handels zuschreiben. Die Schiffahrt hat sich schon seit dem Anfang des sechzehnten Jahrhunderts gewaltig entwickelt und die Hansestädte bekämpften Seeräuber und führten Kriege mit auswärtigen Mächten lange bevor an den Dampf als motorische Kraft gedacht wurde.

Ebenso gewiss ist es aber, dass durch die Erfindung der Dampfmaschine, durch Benutzung der Dampfschiffe und der Eisenbahnen der neuesten Zeit ein bis dahin unbekanntes Gepräge aufgedrückt worden ist, dass der Verkehr in einem früher für unmöglich gehaltenen Grade gewachsen ist. Es gibt auf der Erde kaum noch eine Entfernung. Ausser den eisigen Polargegenden sind verhältnismässig nur noch wenige Erdstriche gänzlich unbekannt; nur noch wenige Menschenalter und die europäische Kultur wird den ganzen Erdball befruchten.

Dieses grossartige Resultat haben wir allerdings dem Dampf zu verdanken, denn es war nur möglich durch die ausserordentliche Abkürzung der Verkehrsstrassen und der Fahrzeiten und die daraus hervorgehende ungeheure Zunahme des Verkehrs.

Lassen wir einmal, um einen bestimmten Punkt in der Verkehrsgeschichte unserer Zeit festzuhalten, den Nationalökonomen Fr. Neumann, den österreichischen Berichterstatter über die Pariser Weltausstellung von 1867, reden[1]:

„Vorlängst sind die Thore des grossen Tempels geschlossen, welchen die Menschheit für ihre Werke errichtet hatte; der gigantische Bau auf dem Marsfelde hat aufgehört zu bestehen; die letzten Hammerschläge zerlegen die eisernen Sparren der Decke, unter welcher Geist und Arbeit ihre Triumphe feierten; der Spaten macht dem Erdboden gleich, was noch vor wenigen Monaten ein ebenso anziehendes wie belehrendes Bild geboten hatte; die idealen Chalets und die schwerfälligen Maschinenannexe, die Nachahmung des modernen chinesischen Theegartens und des vorgeschichtlichen Tempels von Xochicalco, die Zelte der Irkutzknomaden und die Paläste der Spanier und Portugiesen, die Katakomben Roms und die Moschee von Brussa — alle diese und hundert andere Zierden des Parks sind nicht mehr. Eines aber wird bleiben und nimmer verschwinden: das Resultat der grossen Erfahrungen über den Stand der Kunst, über die Entwickelung der Gewerbe, über den Fortschritt der Industrie und, teilweise wenigstens, über die soziale Lage der Menschen.

„In der That befand sich auf der Pariser Weltausstellung ein Kulturgemälde vor unseren Augen, wie man es nie vorher zu sehen bekam und schwerlich wieder sehen wird. Was der Genius durch Künstlerhand belebt, was erfindungsreicher Fleiss durch Wissen und Kapital hervorgebracht, was er den Bergen aus ihren verborgensten Klüften und Tiefen entrissen, was er dem Boden abgerungen, was er den Gewässern entnommen — von

[1] Neue Freie Presse, Wien 16. Juni 1869. Feuilleton.

allem war etwas, von vielem das Schönste und Beste vor den Blicken des Beobachters ausgebreitet.

„Von einem Extrem zum anderen fanden sich die buntesten und mannigfachsten Uebergangsstufen, wie sie ja das Leben selbst charakterisieren: In einem Saale die von Guillaume in Marmor gehauchten Lebensstadien Napoleons, in dem anderen der rohe Granitblock, das Eisenerz und der Steinkohlenklotz; hier die gleichsam durch Feenhände geschaffenen Spitzen Belgiens, dünn und zart wie Spinnengewebe, dort die Ankerketten aus dem englischen Marinearsenale, deren eine 20 Zentner wiegt; in jenem Schrank die prachtvollen, man könnte sagen in die Luft selbst applizierten Stickereien und die Stoffe Indiens, und in einem Annexe die Panzerplatten des „Herkules“ im Gewichte von 67 Zentnern auf den Quadratmeter; einerseits unter den Schätzen der Physik das Körnchen Glas, das kaum so viel Umfang hat wie ein Stecknadelknopf, aber im Mikroskop eine nahezu fünftausendfache Vergrösserung bewirkt, und andererseits unter den metallurgischen Produkten der Tausendpfünder, welcher auf Millionen Splitter verkleinert, was er trifft; da den Pavillon Impérial, im raffiniertesten Geschmack und Luxus ausgestattet, hier das Kirgisenzelt aus Birkenrinde; in jenem winzigen Flacon das duftende Oel der orientalischen Rosen, deren 130000 nur eine Unze des herrlichen Parfüms geben, und in dieser Flasche das Petroleum, von welchem im letzten Jahr in Nordamerika allein täglich weit über 400000 Gallonen gewonnen wurden.

„Man konnte im Ausstellungspalast in kürzester Zeit gleichsam eine Reise um die Welt ausführen und ebenso gewissermassen von der Gegenwart bis in die fernste Vergangenheit zurücksehen. Denn hier lagen die üppigen Produkte der Aequatorialzone und der Tropen: die gewaltigen Hölzer, die reichen Früchte, die herrlichen Droguen, die wertvollen Gewürze, die Palmen mit ihren zahlreichen Nutzanwendungen, die Produkte der bunten Tierwelt, die kostbaren Steine und edlen Metalle und alle anderen Schätze der verschwenderischen Natur.

„Dort stand der Renntierschlitten der Polarwelt und um ihn reihten sich alle charakteristischen Typen der kalten Zone: das Pelzwerk, die Häute und Felle, die Fische und eine Anzahl von Produkten, denen die klimatische Ruhe und die Farblosigkeit des arktischen Lebens aufgeprägt sind. Dazwischen aber lagen jene Schätze des gemässigten Erdstriches, welche der Fleiss des Menschen zwar im Schweisse des Angesichtes geschaffen, auf welche er aber stolz sein kann: die höchsten Errungenschaften des Geistes!

„Und ebenso wie uns ein kurzer Rundgang von den Republiken Südamerikas nach Grönland, von Neu-Seeland nach Sibirien, von Kanada nach Java führte, so brachte uns ein anderer Weg aus der modernen Wirtschaft in jene ersten Anfänge der ‚Geschichte der Arbeit‘, wo der Mensch nur seine eigenen Muskeln und ein par kümmerliche Werkzeuge kannte, um sich zu schaffen, was er zur Fristung des Daseins bedurfte.“

Es bedarf keiner besonderen Versicherung, dass der grosse Weltverkehr in erster Linie durch die Dampfboote, in zweiter erst durch die Eisenbahnen vermittelt wird, welche ja ohnedies späteren Ursprunges sind. Wir haben bereits im vorigen Abschnitt einige Angaben gemacht über die ersten Dampfboote, darum wollen wir uns hier auf die Entwickelung der grossen Verkehrslinien beschränken. Nur die Notiz sei jenen Angaben noch hinzugefügt, dass schon im Jahre 1707 ein französischer Emigrant Namens Denis Papin auf einem von ihm selbst gebauten Dampfboot auf

der Fulda von Kassel nach Münden fuhr, wo ihm aber an der hannöverschen Grenze sein Fahrzeug von der Schiffergilde zerstört wurde. Denis Papin war Protestant, hatte deshalb aus Frankreich nach England fliehen müssen (1675) und war 1687 nach Hessen gekommen. Nach Verlust seines Schiffes ging er wieder nach England, wo man ihn jedoch ebensowenig begünstigte.

Im Jahre 1828 wurde in England der erste Kriegsdampfer gebaut. Ressel, ein Oesterreicher, erfand die Schiffsschraube und befuhr das Adriatische Meer. 1830 begann die Packetbootfahrt im Mittelländischen Meer. 1835 wurde in England die „Great Western Ship Company" gegründet. 1838 begann der „Great Western" seine Paketfahrten auf dem Ozean. 1840 gründete man die „British and North American Royal Mail Steam Packet Company", auch Cunardlinie genannt, sowie die „Peninsular and Oriental Line", welche anfangs bis Gibraltar, bald aber bis Ostindien und China fuhr.

Freilich hatten die Dampferlinien von jeher grosse und häufige Verluste, vom Untergang des „President" und der „British Queen" von je 2000 Tonnen, welche in der Mitte zerbrachen, sowie vom Verschwinden des „Great Britain" von 3800 Tonnen Tragkraft, mit Maschinen von 1000 Pferdekraft und mit sechs Masten versehen, bis zu dem unbekannten Schicksal des deutschen Panzerschiffes „Augusta" und bis in die neuesten Tage. In 36 Jahren gingen 15 grosse transatlantische Dampfer zu Grunde. In England stachen im Jahre 1875 nicht weniger als 496 neugebaute eiserne Dampfer in See, dagegen waren in demselben Jahre nicht weniger als 123 solche Schiffe untergegangen. Nicht viel besser stand es 1877. Man baute 545 neue Dampfer und 121 gingen zu Grunde. Der Bau riesiger Schiffe fand überhaupt seine Grenze, wie der „Great Eastern" zeigte, welcher seinem Zweck durchaus nicht entsprach. Im Jahre 1849 wurde die „Royal Mail" nach Ostindien gegründet, während bereits zwei Jahre früher die hamburgische Paketboot-Aktiengesellschaft ihre kolossalen Schiffe über den Ozean sandte, durch welche auch der grösste Teil der Auswanderer befördert wurde. Bremen folgte im Jahre 1857 mit den Schiffen des „Norddeutschen Lloyd".

Auch Frankreich blieb keineswegs zurück. Im Jahre 1864 wurden die grossen „Messageries" eingerichtet, einerseits von Bordeaux nach Westindien, Mexiko und Südamerika, andererseits von Marseille nach dem Orient, seit 1867 bis Japan. Im Jahre 1878 eröffnete Hamburg eine hamburgsüdamerikanische Paketbootlinie.

Im Jahre 1855 wurden die Meere von 145000 Schiffen aller Nationen (mit Ausnahme von Russland, China und Japan) befahren. Deutschland bekleidete damals die dritte Stelle unter den seefahrenden Völkern. Der Seeverkehr bedarf der grössten Freiheit. Damals aber war der deutsche Seehandel noch durch den Stader Zoll und die Sundzölle unterbunden. England hatte schon durch die Akte von 1851 die Schiffahrtsgesetze aufgehoben und befand sich wohl dabei.

Hamburgs Rhederei hatte einen Verlust von acht Schiffen, aber keinen in der Tragfähigkeit. Hamburg besass 748 Schiffe von 53221 Commerzlasten zu 6000 Pfund; darunter waren 136 Barken (Vollschiffe), 130 Briggs, 56 Fregatten, 44 Schoner, 24 Schonerbriggs und 10 Galeassen. Ausserdem besass es 28 Dampfpaketschiffe, wovon 15 allein dem Hause R. M. Sloman angehörten. Die Gesellschaft fuhr in 14 Linien und konnte zehn Prozent Dividende auszahlen. Der Hafen wurde von 4593 Seeschiffen besucht.

Im Jahre 1857 wurde der Sundzoll abgelöst, wodurch die erste Anregung gegeben wurde zur allmählichen Ablösung aller ähnlichen Zölle, insbesondere auch aller Flusszölle, infolgedessen natürlich die Flussschiffahrt ausserordentlich in Aufschwung kam. Von grösster Wichtigkeit war in dieser Beziehung die Ablösung des Stader Zolls im Jahre 1861.

Den Schiffahrtsverbindungen kam man überall durch Kanalbauten entgegen. Gilt das auch in erster Linie der Verbindung von Stromsystemen, so gab es doch auch einige Fälle, wo man ganze Ozeane miteinander in Verbindung zu setzen suchte. Schon während der ersten Hälfte des Jahrhunderts hatte man die Frage vielfach erörtert, ob man nicht durch Kanäle die Landenge von Suez durchstechen solle, um den Indischen Ozean mit dem Mittelmeer und dadurch mit der Atlantis zu verbinden. Ebenso lag es, namentlich für die amerikanischen Vereinsstaaten, nahe genug, die Landenge von Panama zu durchbohren zur Verbindung des Grossen Ozeans mit dem Atlantischen.

Der erste dieser beiden Pläne wurde im Jahre 1859 in Angriff genommen durch den ebenso talentvollen als willenskräftigen und unermüdlichen französischen Unternehmer Herrn von Lesseps. Wir geben einen kurzen Bericht aus jener Zeit wörtlich, um die eigentümliche Sachlage zu charakterisieren:

„Am Kanal von Suez begann Lesseps zu arbeiten, als gerade die Kriegswetter schwarz am Himmel emporstiegen; ohne sich darum zu kümmern, dass der die Erlaubnis erteilende Ferman der Pforte noch fehle, raffte er einige hundert Arbeiter zusammen, begab sich mit ihnen auf die Reede von Said (Pelusium), pflanzte eine mächtige ägyptische Fahne auf, legte den Grund zu einem Leuchtturm und erklärte die Kanalarbeiten für eröffnet. Dass der Vizekönig von Aegypten, aus Konstantinopel dazu angehalten, die Arbeiten untersagte, beachtete Lesseps in keiner Weise. Gegen Ende des Jahres hatte er etwa 400 europäische Arbeiter und einige tausend Araber vereinigt. Da er gerade mit den schwierigsten Werken den Anfang machte, nämlich mit den Hafendämmen bei Said am Mittelmeere, welche die dortige Reede gegen den Schlamm und die Winde schützen sollen, so konnte er im Laufe des Jahres keine sichtbaren Fortschritte machen. Seine Thätigkeit bestand mehr in Vorarbeiten. Dass er so zuversichtlich ist, lässt auf ein Einvernehmen mit Aegypten schliessen, dem die Pforte insgeheim ihre Billigung erteilt."

Der Bau des Hauptkanals, dieses Riesenwerks, schritt natürlich in sehr langsamem Tempo vorwärts. Ausserdem baute Lesseps einen Süsswasserkanal, welcher den Nil mit dem grossen Kanal verbindet. Dieser bedurfte zu seiner Fertigstellung nur weniger Monate und diente schon im ersten Jahre zum Transport der Bedürfnisse der Arbeiter. Das unbedeutende Port Said war schon im Jahre 1861 zu einem blühenden Handelsstädtchen von 5000 Einwohnern emporgewachsen, der Hafen grösstenteils ausgegraben und der Damm zur Abwehr des Schlammes vollendet. Es wurde anfänglich ein kleinerer Kanal von 36 Ellen Breite und 4 Ellen Tiefe gearbeitet, welcher später auf 84 Ellen Breite und 12 Ellen Tiefe gebracht wurde. Die Reise von Port Said bis Ferdane kostete früher drei Tage und die Kamelfracht auf derselben Strecke 150 Frank für 20 Zollzentner. Durch den Kanal wurde die Reisezeit auf zehn Stunden und die Fracht auf 7 Frank zurückgeführt. Die arabischen Arbeiter erhielten einen Taglohn von 14 Silbergroschen. Da sie sonst nur den dritten Teil verdienten, so erhöhte sich ihre Zahl in den beiden ersten Jahren von 1000 auf 2000,

bald aber waren 25000 Fellahs an der Arbeit, ja bisweilen 29000, die man aber schon 1867 bis auf 13000 entlassen konnte. So wurde denn trotz allen Neides und trotz aller ungünstigen Voraussagungen das grosse Werk vollendet und der Verkehr auf dem Kanal ist von Jahr zu Jahr gewachsen.

Unmittelbar nach Eröffnung des Suezkanals verlegte England die ostindische Ueberlandpost von Marseille nach Brindisi. Vor Eröffnung der Mont-Cenisbahn ging der Weg über den Brenner, aber seit dem Herbst 1871 geht die Post durch den Mont Cenis, über Turin, Bologna mit dem „International-Train“ in 80 Stunden. Die „Peninsular and Oriental Line“ unterhält direkte Fahrten von Southampton nach Kalkutta mit der grossen Mail. Die wöchentliche kleine Mail befördert einige hundert Briefsäcke für Indien, China, Japan, Australien und Neuseeland über Brindisi. Die holländische Post dagegen benutzt über Marseille die „Messageries maritimes“.

Dient in erster Linie die Schiffahrt dem grossen Völkerverkehr, so ist in zweiter Linie doch auch der Landtransport nicht zu unterschätzen. Alle Kulturländer werden, je nach der Grösse und Wichtigkeit des Verkehrs, mehr oder weniger dicht von Eisenbahnen nach allen Richtungen durchzogen. Dazu kommen dann die grossen Bahnen, welche in neuerer Zeit ganze Kontinente durchschneiden.

Noch zu Anfang der sechziger Jahre war die Verbindung des amerikanischen Westens mit dem Osten von Ozean zu Ozean ein frommer Wunsch. Man begnügte sich mit vier grossen Postlinien, nämlich:

1. Von St. Joseph in Missouri über den grossen Salzsee nach San Francisco, wöchentlich einmal, mit einem Jahreszuschuss von 15000 Dollars. Die Reise dauerte anfänglich 25—30 Tage.

2. Von St. Louis und Memphis über El Paso del Norte, Fort Yuma und Los Angelos nach San Francisco, wöchentlich zweimal, mit Jahreszuschuss von 650000 Dollars. Die Reise dauerte 19—24 Tage.

3. Von San Antonio in Texas über El Paso del Norte und Yuma nach San Diego, monatlich zweimal.

4. Von Independence über Albuquerque und Santa Fé in Neu Mexiko nach Stockton und San Joaquin.

Am 10. Mai 1869 wurde die Pacificbahn eröffnet, welche durch einen Schienenweg von 5315 km den Atlantischen mit dem Stillen Ozean in Verbindung setzte. Schon zwei Jahre früher war die Strecke Callao-Lima-Orroya von H. Meiggs begonnen worden, aber wegen der ungeheuren zu überwindenden Schwierigkeiten war sie, als er 1877 starb, noch unvollendet, aber Broklin und Malinovsky setzten den Bau fort. Die grösste Höhe, bis zu welcher die Bahn emporsteigt, beträgt 4750 m, ungefähr die Höhe des Montblanc.

Auf der alten Kansasroute brauchte man 18 Tage mit einem Aufwand von 1000 Dollars. Jetzt braucht man nur 106 Stunden. Von New York fährt man nach San Francisco in sechs Tagen 17½ Stunden und zahlt dritter Klasse 60 Dollars. Dazu kam bald genug eine dritte Pacificbahn, eine Bahn ferner im englischen Nordamerika, welche ganz Kanada durchschnitt und die nicht minder bewundernswerte Panamabahn, welcher der künftige Kanal gleichlaufend sein wird.

Es scheint, dass die Eisenbahnbauten vor keinem noch so schwierig erscheinenden Problem mehr zurückschrecken werden. Die höchsten Gebirge wurden überstiegen. Die Alpen konnte man im Jahre 1867 auf zwei Schienenwegen passieren: über den Sömmering und über den Brenner.

Die Brennerbahn, welche Innsbruck mit Bozen verbindet, ist fast 17 Meilen lang. Von geringerer Bedeutung sind die Zahnradbahnen, weil sie meistens nur dem Touristenverkehr dienen.

Grossartig dagegen sind die beiden Durchbohrungen der Alpenkette unweit ihrer höchsten Erhebungen: der St. Gotthardtunnel und der Mont Cenistunnel. Die Franzosen waren die ersten, welche durch den Mont Cenistunnel den Nachweis der Ausführbarkeit einer so grossartigen Arbeit lieferten. Weit früher als man dachte, schon 1870, konnte das Riesenwerk des Herrn Frejus in seiner ganzen Länge befahren werden.

Dadurch wurde Frankreich mit Piemont und Genua verbunden. Die Sömmeringbahn setzte Oesterreich mit Italien in Verbindung, die Brennerbahn Bayern und Tirol mit Italien. Nur dem übrigen Deutschland fehlte es noch an einer direkten Bahnlinie nach dem Süden. Diesem Mangel half die Gotthardbahn ab mit der grössten Durchbohrung, welche die Erde kennt. Von Göschenen im Norden und von Airolo im Süden begann der Tunnelbau gleichzeitig. Die Bohrung geschah mittels einer hydraulischen Vorrichtung. Louis Favre aus Chêne bei Genf, der technische Leiter dieses Riesenbaues, starb im Tunnel selbst infolge eines Schlaganfalls am 19. Juli 1879. Am 29. Februar 1880 erfolgte der Durchschlag und die Arbeiter der italienischen und deutschen Seite konnten einander begrüssen. Am 21. Dezember 1880 wurde der Tunnel bereits von der Gotthardpost durchfahren. In den Tagen vom 20.—22. Mai 1882 wurde das Eröffnungsfest für die Bahn von Luzern nach Mailand von Italienern, Schweizern und Deutschen gefeiert.

Wir verzichten darauf, mit grossen Zahlen und Erzählungen von Riesenwerken den Leser weiter zu ermüden. Auch verzichten wir auf den Nachweis der Grossartigkeit des Verkehrs im kleinen, auf eine Statistik der Strassenbahnen, der Tramways, der Ringbahnen, Verbindungsbahnen, der Drahtseilbahnen u. s. w. Alle diese Dinge sind von der grössten Wichtigkeit; aber hier genügt es, an einigen Beispielen den grossen Aufschwung des Verkehrs unter dem Einfluss der Dampfkraft nachgewiesen zu haben.

Die Luftschiffahrt übergehe ich, weil sie noch kein grosses Verkehrsmittel geworden ist, und zwar aus zwei Gründen: Erstlich ist es noch nicht gelungen, die zweckmässige Form des Luftschiffes zu finden, und zweitens kennt man bis jetzt keine Maschine, welche eine genügend starke und genügend ausdauernde Kraft zur Bewegung eines Luftschiffes zu entwickeln im stande wäre.

§ 2. Fernsprechkunst.

Die Fernsprechkunst ist offenbar so alt wie die Menschheit, wenn man nämlich darunter die Kunst versteht, durch Zeichen, seien es optische oder akustische, oder seien sie anderer Art, mehr oder weniger entfernten Personen sich verständlich zu machen. Sogar die Affen haben Zeichen, wodurch sie einander vor nahender Gefahr warnen.

Sehen wir indessen von den ganz groben Zeichen, wie z. B. Bewegungen des menschlichen Körpers, Rufe, Winke mit der Hand, nächtliche Feuersignale u. dgl. ab, so müssen wir die Gabe des Fernsprechens auf die Kulturvölker beschränken.

Die ersten ausführlicheren Zeichen zur Verständigung oder Benachrichtigung gab man sich durch Boten, also durch mündliche oder schrift-

liche Ueberlieferung. Schon die alten Römer und Griechen schickten einander Boten mit mündlichen Bestellungen zu, oder sie verkehrten durch Briefe. Die Alten schrieben auf Papyrus oder später auf Wachstäfelchen. Die Briefe bedürfen eines Beförderungsmittels, sei es nun ein Mensch oder ein Wagen, welcher durch Zugtiere oder durch Maschinen befördert wird. Es ist selbstverständlich, dass mit der Zunahme der Anzahl und der Schnelligkeit der Beförderungsmittel auch der Briefverkehr zunehmen musste. Das zeigt schon der ausserordentliche Aufschwung des Postwesens im letzten halben Jahrhundert.

Die neueren Posteinrichtungen hat unsere Zeit zum grossen Teil der Krone Preussen zu verdanken, welche während der Zeit der grössten politischen Schwäche und Zerfahrenheit Deutschlands durch Postverträge und durch den Zollverein wenigstens die Erinnerung an die gemeinsamen Interessen der verschiedenen deutschen Stämme wachzuhalten suchte.

Am 5. Dezember 1851 wurde zwischen den deutschen Staaten ein Postvertrag mit wesentlichen Verbesserungen und namentlich Ermässigungen der Tarifsätze vereinbart, welcher auf einer zweiten Konferenz des Deutschen Postvereins, die vom 1. August bis zum 8. September 1855 unter dem Vorsitz des österreichischen Handelsministers v. Toggenburg tagte, wesentliche Zusätze und Verbesserungen erfuhr. Schon in den wenigen Jahren des Bestehens dieses Vertrages trat der Vorteil der Verbesserungen und der niedrigeren Sätze sowohl für die Staatskasse als auch für das Publikum deutlich genug hervor. Im Jahre 1855 beförderten die preussischen Posten 98210281 Briefpostgegenstände (fast acht Millionen mehr als 1854), 10152974 Pakete ohne Wertangabe (1085916 mehr als 1854), 6595511 Geld- und Wertsendungen (215800 mehr als 1854), 830453 Sendungen mit Postvorschuss (162851 mehr als 1854).

Deutschland nahm freilich damals mit seinem Postverkehr noch keineswegs eine der ersten Stellen ein. Die so viel kleinere Schweiz (nach der Bevölkerungszahl nur ein Siebentel so gross wie Preussen) beförderte 1855 an Briefen 21863844.

In Grossbritannien war in demselben Jahr die Zahl der Briefe auf 456 Millionen gestiegen, so dass in England 19, in Schottland 15, in Irland 7 Briefe auf den Kopf der Bevölkerung kamen, während Preussen mit 5,7 Briefen noch hinter Irland zurückblieb.

Eine dritte deutsche Postkonferenz tagte vom 8. Januar bis 26. Februar zu München unter dem Vorsitz des bayrischen Ministerpräsidenten v. d. Pfordten. Sie brachte hauptsächlich eine Einigung über die Fahrgebühren zu stande. Mit den ausserdeutschen Ländern mussten sich freilich die deutschen Regierungen vorläufig durch Einzelverträge abfinden.

Von 1855 bis 1865 hatten sich die Briefsendungen der preussischen Post nahezu verdoppelt, denn sie betrugen im letztgenannten Jahre 189911488 Stück. Dass die Errichtung des Norddeutschen Bundes, das Zollparlament und zahlreiche Vereinbarungen nur günstig auf das Postwesen einwirken konnten, bedarf keiner Versicherung. Den wahren Aufschwung aber nahmen alle öffentlichen und privaten Angelegenheiten erst nach der Errichtung des Deutschen Reiches.

Im Jahre 1872	beförderte	die	Deutsche	Reichspost	731162782 Stück
" " 1874	"	"	"	"	792227724 "
" " 1877	"	"	"	"	1000000000 "
" " 1879	"	"	"	"	1041548000 "
" " 1886	"	"	"	"	2144653041 "

Dagegen betrugen in demselben Jahr 1886 die gesamten Postsendungen nur 1493 Millionen Stück, in Grossbritannien nur 2169,8 Millionen Stück [1].

Der Postverkehr genügte dem himmelstürmenden Menschen noch nicht, auch gibt es Fälle, wo er sich nicht anbringen lässt, und wo man rascherer Benachrichtigung bedarf. So erfand man die eigentliche Fernsprechkunst oder Telegraphie. Diese ist entweder optisch oder akustisch oder elektrisch.

Meldungen auf akustischem Wege hat man seit Jahrhunderten gekannt. In Gebirgsgegenden kann man unter günstigen Verhältnissen sich durch blosses Rufen nicht selten auf ziemlich weite Entfernungen verständlich machen. Man verstärkt aber auch den Schall durch Sprachrohre, besonders auf der See. Akustische Signale kann man sich auch geben durch Anziehen von Glocken, Anschlagen von Tamtams oder durch Kanonenschüsse. In Hamburg warnt man bei Sturmfluten die Bewohner niedriger Stadtteile durch Kanonenschüsse, deren Anzahl den Wasserstand der Elbe anzeigt. Im Kriege verständigt man nicht selten verbündete Truppen über den Beginn eines Angriffs.

Von häufigerer Anwendung sind die optischen Telegraphen. Besonders auf dem Meere verständigt man sich durch Aufziehen von Flaggen, deren Verbindungen eine vollständige Zeichensprache bilden. In grössere Entfernung und mit grösserer Genauigkeit verwendet man kleine Spiegel (Sonnenspiegel, Heliographen). Man gibt mittels derselben sogenannte Blitzsignale, welche auf grosse Entfernungen sichtbar sind. Nachts kann man sich derselben Vorrichtung mit Anwendung künstlichen Lichtes bedienen. Der Gebrauch von Spiegelsignalen ist übrigens sehr alt. Alexander von Macedonien bediente sich derselben. Auch die nordamerikanischen Indianer kennen ihn. Auch zu Landaufnahmen wird der Spiegeltelegraph benutzt.

Vor der allgemeinen Einführung der elektrischen Telegraphen bediente man sich an vielen Orten der Signale, welche durch eine an hohen Orten angebrachte Stange mit durch Schnüre beweglichen Armen bewerkstelligt wurde. Durch die verschiedene Stellung der Arme bildete man ein vollständiges Alphabet. So war Hamburg mit Kuxhaven durch einen optischen Telegraphen verbunden. Die Signalstange war in Hamburg auf dem Baumhaus, in Altona auf dem Rathaus, bei Blankenese auf dem Kösterberg angebracht u. s. w. Wenn man auch die Signale durch Fernröhre beobachtete, so waren sie doch nur auf eine verhältnismässig geringe Entfernung und nur bei leidlichem Wetter und am Tage sichtbar. Der Verkehr war auch ein ziemlich schwerfälliger und langsamer.

Feuerzeichen zur Nachtzeit sind eine uralte Einrichtung, von der Feuersäule der Israeliten in der Wüste mannigfach verändert bis zu den Raketenzeichen bei Truppenbewegungen und bis zu den Leuchttürmen unserer Küsten.

Nachdem Gauss und Weber 1833 das physikalische Kabinett mit der Sternwarte zu Göttingen durch einen elektrischen Telegraphen in Verbindung gesetzt hatten, schritt man bald zur Ausführung grosser Telegraphenlinien, besonders seitdem 1837 Morse seinen so praktischen Schreibtelegraphen erfunden hatte.

In den meisten Ländern eilte der Bau der Telegraphenlinien demjenigen der Eisenbahnen voran und bezeichnete dem letztgenannten gewissermassen die künftig zu wählende Richtung. Im Jahre 1855 waren bereits

---

[1] Nach Otto Hübners geogr.-statist. Tabellen aller Länder der Erde. Jahrg. 1888. Herausgeg. v. Fr. v. Juraschek. Frankfurt a. M. (W. Rommel).

alle wichtigeren Punkte Europas durch Telegraphen verbunden. Auch gab es bereits einen unterseeischen Telegraphen zwischen Stralsund und Putbus.

Im Jahre 1861 vollendeten die Amerikaner die Telegraphenlinie von New York nach Kalifornien (San Francisco), eine Strecke von 500 deutschen Meilen. Diese Linie wurde dann nordwärts weiter geführt gegen Oregon, ins englische und russische Nordamerika.

Man legte im Sommer 1866 mit Hilfe des Great Eastern nach verschiedenen vergeblichen Versuchen in den Vorjahren das untermeerische Kabel durch den Atlantischen Ozean von Valentia nach New Foundland. Im März 1865 wurde die indisch-europäische Telegraphenlinie eröffnet, welche Telegramme von Bombay nach London in 18 Stunden beförderte. Im Jahre 1886 betrug die Länge sämtlicher Telegraphenlinien im Deutschen Reich 86 199 Kilometer, wozu noch (1885) 21357 Kilometer Telephonlinien kommen.

Das Telephon oder der Fernsprecher im engeren Sinne des Wortes ist ein akustisch-elektrischer Telegraph.

Page, ein amerikanischer Physiker, beobachtete 1837, dass in einem von isoliertem Draht wendelförmig umlaufenen Eisenstab infolge der Magnetisierung und Entmagnetisierung ein Ton hervorgebracht wird, sobald man den Draht von einem elektrischen Strom durchlaufen lässt oder denselben unterbricht. Erst Philipp Reis, Lehrer am Garnierschen Knabeninstitut in Friedrichsdorf bei Homburg vor der Höhe, gelang 1861—1863 die Herstellung eines Apparates, welcher die Wiedergabe von Tönen und Sprachlauten durch den elektrischen Strom ermöglichte. Er nannte denselben Telephon.

Das Telephon besteht aus zwei Teilen, welche Reis als Geber und Empfänger unterscheidet. Der Geber ist ein hölzernes Kästchen (KK), welches an seinem oberen Deckel einen kreisrunden, mit einem Stück Schweinsblase bespannten Ausschnitt zeigt. In der Mitte der Membran (m) ist ein kleines Platinblech (o) befestigt und durch einen schmalen Kupferstreifen (n) mit der Klemmschraube (a) an der Seite des Kastens verbunden. Bei T ist am Kasten ein Schallrohr mit Mundstück angebracht. Der Empfänger besteht aus dem Resonanzkasten (B), welcher auf zwei hölzernen Stegen (dd) eine dünne Eisenstange mit einer Drahtrolle (g) trägt. Diese wird zur Verstärkung der Resonanz mit dem Deckel (R) zugedeckt.

Geber und Empfänger sind nun durch Drähte dergestalt miteinander und mit einer kleinen galvanischen Batterie verbunden, dass der Strom von der Batterie durch die Klemmschraube b über den Winkel p das Platinblech o, den Streifen n, die Klemmschraube a zum Empfänger geführt wird, die Wendel der Drahtrolle g durchläuft und entweder durch einen Draht oder durch Vermittelung des Erdbodens zur Batterie zurückgeleitet wird.

Bei Benutzung des Apparates spricht man durch das Schallrohr T in das Kästchen hinein. Dadurch wird die Schweinsblase in Schwingungen versetzt, welche sich dem Winkel p mitteilen. Da nun dieser Winkel mittels eines kleinen Stiftes das kleine Platinblech bei o nur leise berührt, so wird durch die Schwingungen des Winkels der elektrische Strom in rascher Folge geöffnet und geschlossen. Ebenso wird durch die abwechselnde Unterbrechung und Schliessung des Stroms der Eisenstab d in derselben Schnelligkeit und Folge magnetisiert und entmagnetisiert. Dadurch gerät der Stab ins Tönen und gibt im Empfänger, verstärkt durch den Resonanzkasten, diese Laute genau so wieder, wie sie der Geber erhalten hatte.

Bei der praktischen Verwertung des Reisschen Telephons befanden sich an jeder der beiden zu verbindenden Stationen ein Geber und ein Empfänger. Zum Anruf war am Geber eine Morsetaste mit einem Elektromagneten angebracht. Dieses Telephon litt noch an grossen Unvollkommenheiten und war für die Benützung im grossen nicht geeignet.

Erst im Jahre 1877 gelang es Bell einen Apparat herzustellen, welcher auch die verwickeltste Tonwelle mit der grössten Genauigkeit wiedergibt.

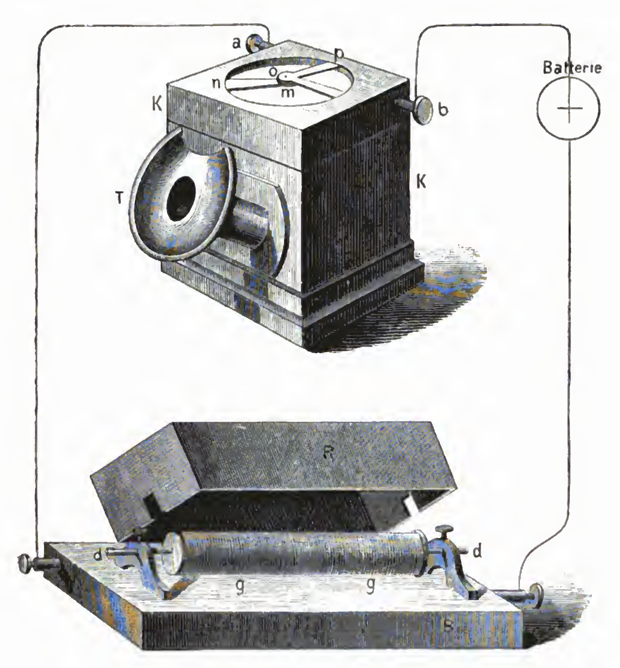


Fig 137. Telephon von Reis.

Die folgende Figur zeigt zwei miteinander verbundene Bellsche Telephone, das auf der linken Seite im Durchschnitt. Ein Stabmagnet (f) ist am einen Ende von einer kleinen Rolle isolierten Drahtes (rr) umgeben. Die Enden dieses Drahtes laufen durch das Holzgehäuse (g) zurück zu den Klemmschrauben (i k). Dicht über dem Ende des Magneten ist eine eiserne, sehr dünne Lamelle angebracht. Das Gehäuse ist oben durch den trichterförmig ausgeschnittenen Deckel (d) abgeschlossen. Der Stabmagnet wird durch die Schraube (p) festgehalten.

Die zarte Eisenlamelle wird durch den Magneten beständig magnetisiert. Spricht nun jemand in die trichterförmige Oeffnung des Deckels hinein,

so schwingt die Lamelle mit und ändert dadurch unaufhörlich den magnetischen Zustand des Stabmagneten, wodurch in der Drahtrolle ein Induktionsstrom entwickelt wird, welcher der ihn erregenden Schallwelle aufs genaueste parallel verläuft. Dieser Strom setzt sich durch die Leitung L in das zweite Telephon fort und bringt aus leicht einzusehenden Gründen dessen Eisenlamelle in genau gleiche Schwingungen. Man hört also hier genau dieselben Laute, welche in das erste Telephon hineingesprochen

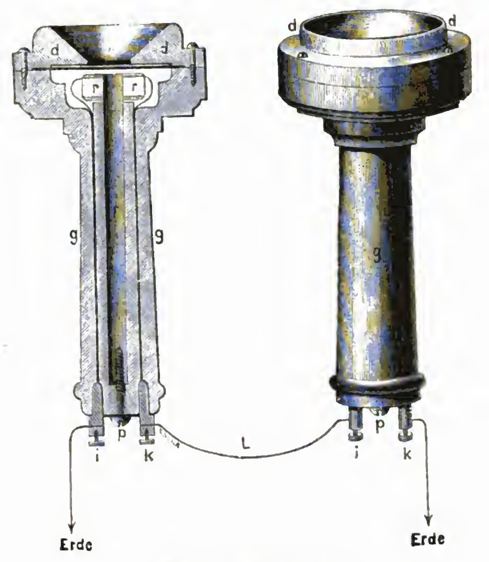


Fig. 138. Telephon von Bell.

wurden. Die so erzeugten Laute hangen erstlich von den Schwingungen der Eisenlamelle, zweitens aber auch von Längsschwingungen des Magnetstabes ab.

Die durch Bells Telephon erzeugten Töne sind etwas schwach, deshalb erfand Siemens noch eine andere Konstruktion.

Siemens wendet einen Hufeisenmagneten (m m) an, an dessen Ende die Polschuhe (s s) aufgeschraubt sind. Mit diesen finden sich fest verbunden zwei kleine mit isoliertem Kupferdraht umwundene Eisenstücke (u u). Bei q greift eine Schraube durch einen Messingzapfen und bringt den Magneten derartig mit einer Messingplatte e e in Verbindung, dass er etwas gehoben oder gesenkt werden kann. Bei h h sieht man je zwei an beiden Seiten des Magneten angebrachte Platten, durch Schrauben mit demselben zusammengeklemmt. Sie dienen zur Führung der Leitungsdrähte (r r). Man sieht die Drähte am Holzklötzchen, an Messingplättchen enden. Sie treten am vorderen Teil von i in Gummihülsen, mit den Leitungsschnüren ver-

bunden, heraus. Bei g g sieht man einen Messingbügel, an welchem die ganze Vorrichtung aufgehängt werden kann.

Das Gehäuse besteht aus Eisen oder Messingblech. In dasselbe wird der Apparat so eingeschoben, dass die Platte e e den Abschluss des unteren Ansatzes (d) bildet. Aus der unteren Oeffnung treten die Leitungsschnüre hervor. Das Rohr c c ist über der Erweiterung (b b) im Innern durch eine runde Blechlamelle geschlossen. Das Gehäuse ist am oberen Ende mit einem polierten, kegelförmig ausgedrehten Mundstück (a a) versehen. In der Mitte des Mundstücks befindet sich eine runde, mit Messingblech

Obere Ansicht der Polenden.

Fig. 139. Telephon von Siemens Innere Einrichtung.

Fig. 140 Telephon von Siemens Gehäuse.

eingefasste Oeffnung. Dieses Telephon gibt weit kräftigere und deutlichere Laute als das Bellsche, und ist daher von der Deutschen Reichs-Telegraphenverwaltung überall eingeführt worden.

Einen sowohl vom Bellschen als auch vom Siemenschen Telephon gänzlich verschiedenen Bau zeigt der Böttchersche Apparat.

Böttcher bringt zwei Hufeisenmagnete zur Anwendung, deren gleichnamige Pole zusammenstossen. Dieses Magnetpaar (A A) hängt frei in einem dosenförmigen Gehäuse. An den zusammenstossenden Polenden der Magneten sind Polschuhe angebracht, welche in je drei Eisenstäbchen aus-

laufen. Diese sind von Drahtspulen (J) umgeben. Die Eisenlamelle befindet sich bei m dicht über den Enden der Stäbchen am Gehäuse befestigt. T ist ein Schalltrichter. Es ist leicht einzusehen, dass beim Hineinsprechen in den Schalltrichter die vibrierende Lamelle in den Polfortsätzen Magnetismusänderungen hervorrufen muss, welche Induktionsströme in der Drahtspule erzeugen. Die Lage des Magnetpaares kann durch zweckmässige Vorrichtungen genau geregelt werden.

Besonders zubereitete Kohle, Graphitkohle oder Gaskohle, erzeugt, einem Drucke unterworfen, wenn sie sich in einem Stromkreis befindet,

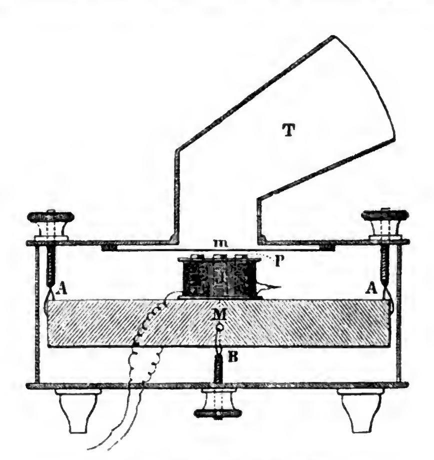


Fig. 141. Telephon von Böttcher.

Aenderungen in der Stromstärke. Auf dieser Beobachtung beruhen die Kohlentelephone, welche zuerst Edison gefertigt hat.

Die Erscheinung beruht darauf, dass wenn ein Stromkreis, in welchem sich eine Batterie befindet, einerseits durch ein Kohlenstück, andererseits durch eine Metallplatte geschlossen wird, die Stromstärke mit wechselndem Druck auf die Kohle deshalb Aenderungen erleidet, weil die Kohle durch eine grössere oder geringere Anzahl von Punkten mit dem Metall in Berührung kommt.

Diese Fundamentalerscheinung ist nun dadurch zur Herstellung ungemein feiner Telephone verwertet worden, dass man den Schall auf ein Kohlenstück mittels einer die Schallwellen aufnehmenden Metallplatte in einem beständigen Strom einwirken lässt, indem man also das Kohlenstück wechselndem Druck aussetzt. Die dadurch im Strom hervorgerufenen Aenderungen können an entfernte Orte geführt, um dort wieder als Schall vernommen zu werden, zu welchem Zweck man eine Spule als primären Induktionswendel in den Stromkreis einschaltet. Eine zweite, die sekundäre Rolle, ebenfalls einen Teil der Leitung bildend, umgibt jene erste. Bei der geringsten Aenderung des durch die primäre Rolle fliessenden Stroms entstehen in der Sekundärrolle Induktionsströme, welche den Aenderungen

des primären Stroms genau proportional sind. Innerhalb der Spule befindet sich zur Verstärkung des Stroms ein kleines Bündel weicher Eisenstäbchen, welches unter Einwirkung des primären Stromes magnetisch wird.

Man nennt diesen Apparat wegen seiner ausserordentlichen Empfindlichkeit „Mikrophon". Derselbe kann nur als Geber dienen und bedarf am Bestimmungsort eines gewöhnlichen Telephons als Empfänger.

Aus den beiden folgenden Figuren ersieht man die Einrichtung des Mikrophons von Bell Blake, besonders deutlich aus der Durchschnittszeichnung.

„Die Membrane mit der Vorrichtung zur Herstellung des Kohlenkontaktes befindet sich an der Rückseite des Deckels, welcher ein zur Aufnahme der Induktionsrolle dienendes Kästchen abschliesst.

Die Vorderseite des Deckels hat einen zum Hineinsprechen dienenden trichterförmigen Ausschnitt.,

Auf dem einen Ansatz b des Eisenringes r r ist mittels der federnden Messingplatte m die winkelige Schiene c festgeschraubt. Die durch den

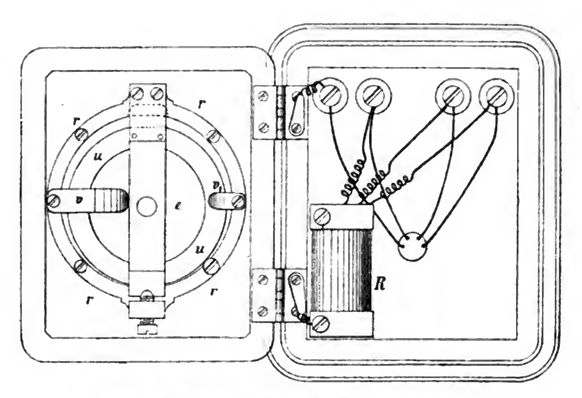


Fig. 142. Mikrophon von Bell-Blake. Innere Ansicht.

unteren Ansatz b des Ringes greifende Schraube n stösst gegen den etwas umgebogenen Teil der Schiene c und ermöglicht die Regulierung der Stellung der Schiene.

An dem äussersten Ende des rechtwinkelig gebogenen Armes von c ist ein isoliertes Metallstückchen i aufgeschraubt, welches die feine, an ihrem Ende mit einem kleinen Platinkontakt versehene stählerne Blattfeder f trägt. Dieselbe reicht bis zur Mitte der eisernen Membrane e, welche an ihrem Umfange von einem Gummiringe umpresst wird. Der Kontakt liegt leicht federnd gegen den Mittelpunkt der Membrane an. Von der andern Seite liegt der Platinkontakt der Feder f gegen ein Kohlenscheibchen k, welches in ein Messingstückchen p eingelassen ist und sich am Ende des federnden Armes a befindet, daher mit der Schiene c in leitender Verbindung steht.

Die beiden Federn f und g, von denen jene von der Schiene c isoliert ist, stehen sonach nur mittels des Platinkontakts und des Kohlenscheib-

chens an einem Ende in leitender Verbindung. Gegen die Membran legen sich die beiden Blattfedern V und v leicht an.

In der Ecke des Kästchens steht die Induktionsrolle R. Eine aus einem Element bestehende Batterie ist mit ihrem einen Pol mit dem einen Ende der Umwindungen der primären Rolle verbunden. Das andere Ende der Rolle steht in leitender Verbindung mit dem Eisenring r, während der zweite Batteriepol mit der Feder f verbunden ist. Der Schluss des Stromes findet demnach über r, g, p, k, den Platinkontakt und die Feder f zur Batterie zurück statt.

Wird gegen die Membran e gesprochen, so verändert der primäre Strom durch den wechselnden Druck des Platinkontaktes gegen das Kohlenscheibchen seine Intensität und induziert dadurch Stromwellen in der sekundären Rolle, welche mit der Leitung in Verbindung steht. Die den Schallwellen genau entsprechenden Stromwellen pflanzen sich durch die Leitung fort und können am entfernten Ort durch ein Telephon vernommen werden" [1].

Fig. 143. Mikrophon Bonvell-Blake. Durchschnitt.

Berliners Mikrophon unterscheidet sich besonders dadurch vom vorigen, dass beide Kontakte Kohlenkontakte sind. Es gibt ausserdem noch verschiedene Konstruktionen, welche sich im wesentlichen demselben Prinzip unterordnen.

Mit der allgemeinen Einführung der Telephone hat das Deutsche Reich den Anfang gemacht auf Anregung des Generalpostmeisters Dr. Stephan, indem dieser schon 1877 eine Anzahl kleinerer Orte durch Telephonverbindung an die Telegraphenlinien anschloss. Mit Einführung städtischer Telephonnetze ging Nordamerika voran, aber Deutschland folgte bald nach. An der Sprechstelle befindet sich der Sprechapparat, nebst Batterie. Die Batterie besteht aus Leclanché-Elementen. In einem passenden Glase steht ein massiver Cylinder aus Gaskohle und Braunstein und ein Zinkstab. In dem Glase befindet sich eine Lösung von Salmiak in Wasser. Der Zinkstab, welcher am Braunsteincylinder befestigt, aber durch eine Holzleiste von ihm isoliert ist, endet in einem biegsamen Messingstreifen mit einer Klemmschraube. Am oberen Ende des Braunkohlencylinders befindet sich ein auf einem prismatischen Fortsatz festgeklemmter Messingbügel. Hierdurch werden die Elemente miteinander zur Batterie verbunden, wie man leicht aus der Figur ersieht. Die Batterie, welche in einem Schränkchen aufgestellt wird, besteht aus fünf bis sechs Elementen.

Der Sprechapparat enthält zwei Siemensche Fernsprecher, deren einer (F) wagerecht im Kasten sitzt, so dass nur das Mundstück (d) vorn herausragt, während der andere (b) an einem an der Kastenwand befindlichen Haken (c) hängt und durch eine Leitungsschnur mit dem ersterwähnten verbunden ist. Unterhalb des Kastens befindet sich der Wecker, dessen elektromagnetisches Werk in einem Schutzkasten (e) eingeschlossen ist. Die Klemmschrauben für Leitung, Batterie und Erdboden befinden sich auf der Oberseite des Kastens.

[1] C. Grawinkel, Die Telephonie und ihre Verwendung im Verkehrsleben der Gegenwart. Krebs a. a. O., S. 502—504.

Der Knopf (a) an der Vorderwand des Kastens setzt die Batterie mit der Leitung in Verbindung.

Im Innern des Apparates befindet sich ausser dem Fernsprecher (F) die Weckvorrichtung (d), die Ausschaltevorrichtung (v) und ein Spindelblitzableiter (S). Die Weckvorrichtung (d) besteht aus einer Holzplatte, welche an der Innenseite der Vorderwand festgeschraubt ist. Auf der-

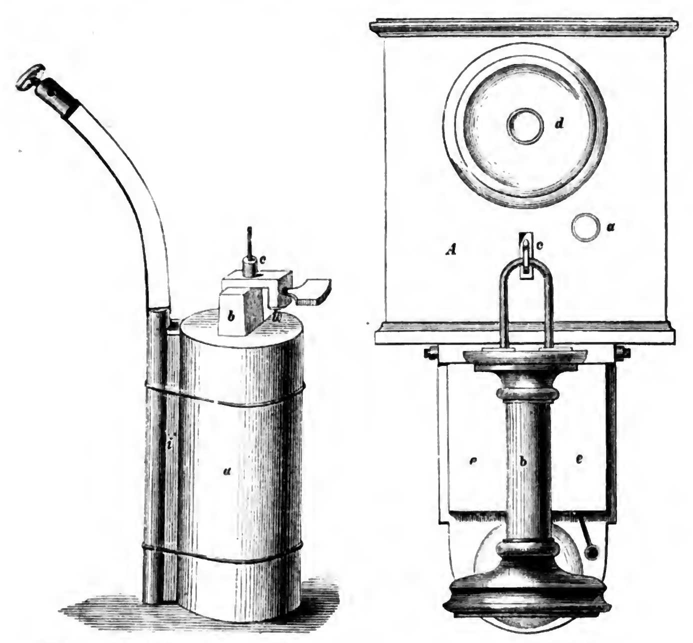


Fig. 144. Braunsteincylinder mit Zinkstab. Fig. 145. Endstelle.

selben sind drei Messingschienen aufgeschraubt, deren oberste nach innen bügelartig vorspringt.

Auf der untersten der drei Schienen ist bei C der federnde Bügel (f) festgeschraubt. Am oberen Ende dieses Bügels befindet sich ein wagerechter Arm, welcher durch die Vorderwand des Kastens nach aussen vorragt und in den Holzknopf (a) endet. Der Messingarm läuft nach innen in eine Kontaktspitze aus. Durch Druck auf den Knopf a wird diese Spitze mit dem bügelförmigen Ausschnitt der obersten Schiene in Berührung gebracht und dadurch die Batterie mit der Leitung verbunden.

Die Einrichtung des Apparats zum Ein- und Ausschalten (V) wird aus der Figur leicht verständlich sein. Der an dem Messingständer schwebende Doppelhebel endet ausserhalb des Gehäuses in dem Haken (c), an welchem der zweite Fernsprecher (b) aufgehängt wird, während der innere Arm

zwischen zwei Kontaktstiften schwebt. Sobald der Fernsprecher (b) angehängt wird, berührt der innere Hebelarm den oberen Kontaktstift. Nimmt man aber den Fernsprecher ab, so zieht eine Wendelfeder den inneren Arm herab und drückt ihn gegen die untere Kontaktspitze. Berührt der Hebel die obere Spitze, so ist der Wecker eingeschaltet, durch Berührung der unteren Spitze ist er ausgeschaltet. Der Spindelblitzableiter (S) schützt

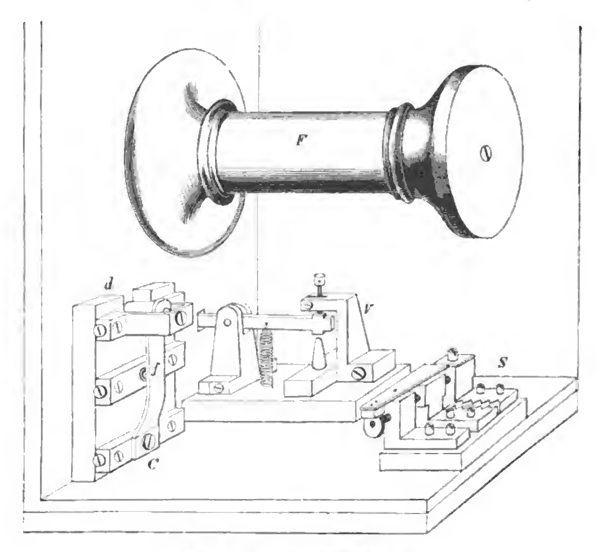


Fig. 146. Inneres einer Endstelle.

die feinen Magnetumwindungen des Fernsprechers gegen die atmosphärische Elektrizität.

Aus der Figur sieht man die Bewegung des elektrischen Stroms in der Telephonstelle.

1. Zur Abgabe eines Weckrufes wird der Knopf (a) nach innen gedrückt. Dadurch kommt die Feder (f) mit dem Kontakt k in Berührung, wodurch die Verbindung der Batterie mit der Leitung L hergestellt wird. nämlich über k, f und m.

2. Zur Aufnahme eines Weckrufes muss der zweite Fernsprecher (b) an den Haken gehängt werden. Nun ist der von L kommende Strom über m, f, g, h, i mit dem Erdboden in Verbindung gesetzt.

3. Soll der Fernsprecher b benutzt werden, wird er vom Haken herabgenommen, wodurch der Wecker ausgeschaltet wird, denn der Hebel legt sich gegen l. An den Enden der Magnetumwindungen des Fernsprechers b ist eine sehr biegsame Leitungsschnur befestigt, welche zwei Leitungen enthält, deren eine zur Erde führt, während die andere mit der Magnetumwindung des Fernsprechers d verbunden ist. Beide Fernsprecher

können nun zum Hören und zum Sprechen benutzt werden, obwohl man in der Regel nur den hangenden Fernsprecher zum Hören benutzt.

Der Apparat für eine Zwischenstelle ist im ganzen ähnlich eingerichtet, jedoch erhält er für jeden der beiden Leitungszweige einen Spindelblitzableiter, ein Relais, einen Umschalter und einen zweiten von dem System getrennten Wecker.

Damit zwei beliebige Stellen eines Fernsprechnetzes miteinander reden können, bedarf es einer Zentralstelle, oder, wenn der Sprechstellen sehr

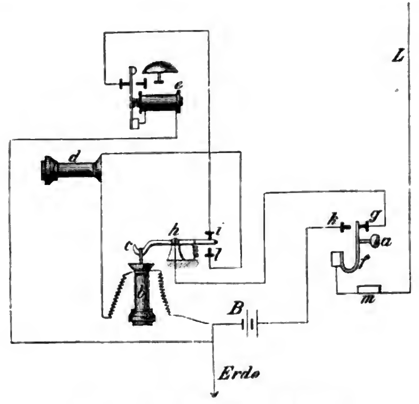


Fig. 147. Stromweg in einer Endstelle.

zahlreiche sind, wie in grossen Städten, so bedarf es einer Anzahl von Zentralstellen. Zur Verbindung verschiedener Zentralstellen bedarf es der Vermittelungsämter [1].

Schliesslich sei noch eine vergleichende Bemerkung hinzugefügt über den Telephonbetrieb in Deutschland, England und Frankreich. Es gibt in Deutschland 91 Netze mit 14732 Stationen, von denen allein 4248 auf Berlin kommen. In Grossbritannien sind 89 Netze mit 15114 Stationen, von denen 4193 auf London kommen. In Frankreich dagegen befinden sich 20 Netze mit 7175 Stationen, von denen 4054 auf Paris kommen [2]. Von den amerikanischen Städten hat New York 5252 Stationen. Der jährliche Abonnementspreis beträgt in Deutschland 200 Mark, in Grossbritannien 250 bis 450 Mark, in Frankreich 200 bis 500 Mark, in New York 700 Mark. Je grösser das Telephonnetz, desto höher ist der Abonnementspreis.

Die Zahl aller auf der Erde befindlichen Stationen ist über eine halbe Million, wovon etwa zwei Dritteile auf Amerika kommen.

---

[1] Die Einrichtung der Zentralstellen und Vermittelungsämter sehe man in der oben angeführten Arbeit von Grawinkel, S. 516—530.

[2] So im Jahre 1885 (nach V. Wietlisbach, Die Technik des Fernsprechwesens. Wien 1886). Seitdem hat sich das Verhältnis für Deutschland und Berlin noch günstiger gestaltet.

Eine der merkwürdigsten Erfindungen unserer Zeit ist ohne Zweifel der Edisonsche Phonograph, ein elektrisch-akustischer Apparat, welcher das Hineingesprochene getreulich aufhebt, so dass man es an beliebigem Ort und nach beliebiger Zeit wieder hervorzaubern kann. Hier darf ich auf die Sache nicht näher eingehen, da sie für den Verkehr bis jetzt keine Bedeutung erlangt hat.

§ 3. Aufschwung des Handels.

Dass der grosse Aufschwung des Weltverkehrs durch die ausserordentlichen Verbesserungen der Verkehrsmittel auch den Handel zu einer früher ungeahnten Blüte bringen musste, ist selbstverständlich. Noch weit gewaltiger würde sich der Handel entwickeln, wenn man ihm nicht in dem Zollsystem einen lähmenden Hemmschuh angelegt hätte. Merkwürdig genug, dass gerade das sonst so freidenkende Nordamerika in dieser Hinsicht mit dem schlechten Beispiel vorangeht. Noch merkwürdiger fast, dass man in Deutschland bezüglich der Gewerbefreiheit weit über das Ziel hinausschiesst, indem man sie zum grossen Nachteil der Bevölkerung auf das ärztliche Gewerbe ausdehnt, während man bezüglich der Handelsfreiheit den kleinlichsten Grundsätzen huldigt [1]. Man kann unbedenklich annehmen, dass alle Schwärmer für Schutzzölle lediglich einem kleinlichen egoistischen Interesse folgen. Ein wie grosses Unrecht die Schutzzölle sind, das geht am deutlichsten aus ihrer Geschichte hervor. Dafür statt zahlreicher Fälle nur ein Beispiel.

Um dem despotischen Druck der Kontinentalsperre zu entgehen, schuf man die Runkelrübenzuckerfabriken. Nach Aufhebung der Kontinentalsperre waren sie einmal vorhanden, und um eine verhältnismässig geringe Anzahl reicher Fabrikanten zu schützen, liess man den Fluch der Kontinentalsperre für diesen Handelsartikel unter dem Namen des Schutzzolls fortbestehen.

Der hier gerügte Uebelstand hat unausbleiblich einen zweiten noch weit grösseren im Gefolge, nämlich die Besteuerung der notwendigsten Lebensbedürfnisse. Eine Steuer, welche gerecht sein will, darf unbedingt nur nach der Jahreseinnahme berechnet werden und zwar selbstverständlich in wachsender Progression. Die notwendigen Bedürfnisse des armen Mannes, wie z. B. Korn, Zucker, Kaffee, Salz u. dergl. müssen von jeder Steuer befreit sein.

Es ist hier nicht der Ort zu ausführlicherer Besprechung dieser Angelegenheit, auch ist sie bereits von wahren Volksfreunden oft genug erörtert und von Nationalökonomen als für Staat und Volk am meisten vorteilhaft nachgewiesen worden; — bis jetzt leider erfolglos.

Ich gebe zunächst einige wenige Mitteilungen über die Ausdehnung unseres Handels seit Mitte dieses Jahrhunderts. Für einzelne Waren hat sich Deutschland auf dem Weltmarkt bis zum ersten Rang emporgeschwungen. So z. B. war in den fünfziger Jahren Hamburg bereits der erste Kaffeemarkt der Erde und ist es noch heutigen Tages. 1816 führte Hamburg 28 Millionen Pfund Kaffee ein, im Jahre 1855 bereits 94 Mill. Die Zuckereinfuhr betrug 1816 noch 73 Millionen, 1855 aber nur noch 60 Millionen Pfund. In New York wurden im Finanzjahr 1854 bis 1855

[1] Vgl. den vortrefflichen Aufsatz: „Freihandel oder Schutzzoll“. Das Ausland (Cotta), Jahrgang XXXVI, Nr. 15, S. 354.

vom deutschen Zollverein Waren im Wert von 12 Millionen Dollars eingeführt. 1861 führte Hamburg 100 Millionen Pfund Kaffee ein.

Den Gesamtwert der Einfuhr in den Zollverein im Jahre 1867 veranschlagt Hirth zu 580 Millionen Thaler, die Ausfuhr zu 450 Millionen.

Gegen das deutsche Zollwesen haben sich gerade unsere grossen Handelsstädte lebhaft zur Wehre gesetzt. Es hat ihnen nichts geholfen, sie haben mit dem Strom schwimmen und den Zollanschluss bewerkstelligen müssen. Was das für Hamburg zu bedeuten hatte, weiss der geborne Hamburger am besten. Das ganze Stadtviertel, wo bis zu meinem zehnten Jahr mein Schulhaus lag, ist weggebrochen, dadurch sind 20000 Menschen aus ihren Wohnungen vertrieben. An der Stelle meines Schulhauses und der Wohnhäuser zahlreicher Schulkameraden wie: Bergeest, Herz, Köpke u. s. w. u. s. w. fliesst jetzt die Elbe, welche fast die Katharinenkirche bespült, die einst in der Mitte ihres Kirchspiels lag.

Dort, wo das Katharinenkirchspiel sich befand, sind jetzt die Kais und Warenlager für den Zollanschluss gebaut; es sind grossartige Anlagen. und Hamburg scheint dadurch viel gewonnen zu haben, — aber wie lange wird es dauern? Wird einmal das jetzige Zollsystem aufgehoben, so sind die Anlagen für diesen Zweck sinnlos. Aber, auch abgesehen davon, zeigen sie sich, kaum wenige Monate nach ihrer Eröffnung, schon zu klein. Dafür legen schon die zahlreichen Zusammenstösse von Schiffen aufs lebhafteste Zeugnis ab. Geht doch bereits die Sage, man gebe sich in massgebenden Kreisen der Erwägung hin, ob es nicht besser sei, die Zollanschlussstelle nach Kuxhaven zu verlegen.

Dass durch den Zollanschluss ein lebhafterer Verkehr zwischen den Seehäfen und dem Binnenland eingetreten ist und dass sich dabei auch die grossen Seestädte nicht schlecht stehen, war vorauszusehen. Das spricht aber durchaus nicht für die deutsche Zollpolitik, denn leicht lässt sich voraussehen, dass eine Aenderung dieser Politik und eine allgemeine Einführung des Freihandels dem ganzen Verkehr im Binnenland wie in den Seehäfen noch einen ungleich grösseren Aufschwung geben würde. Die Schwierigkeit liegt wesentlich darin, sämtliche Kulturvölker unter einen Hut zu bringen. Indessen wäre diese Schwierigkeit wohl eben so unüberwindlich nicht, wenn nur der gute Wille erst vorhanden wäre. Auf einem allgemeinen Kongress aller Kulturvölker der Erde müsste sich diese Angelegenheit regeln lassen und die noch so grossen Schwierigkeiten würden beseitigt werden.

Freilich würde das Deutsche Reich und würden die Einzelstaaten an Staatseinnahmen bedeutende Einbusse erleiden und eine vorhergehende gänzliche Umarbeitung des Steuersystems wäre unerlässliche Vorbedingung. Binnen kurzem aber würden infolge der freieren Beweglichkeit Handel und Gewerbe einen so bedeutenden Aufschwung erfahren, dass die Steuerkraft des Landes rasch zunehmen würde.

Uebrigens soll keineswegs geleugnet werden, dass nach Massgabe der Umstände Handel und Wandel in Deutschland im ganzen einen erfreulichen Aufschwung nehmen.

Nicht ohne günstige Bedeutung war es, dass der Kaiser bei der Eröffnung der Zollanschlussbauten zugegen war. Es folgte darauf infolge einer Einladung der Hamburger Handelskammer ein Kongress deutscher Handelsfürsten, wie Deutschland ihn wohl noch niemals gesehen hatte. Die Handelskammern, kaufmännischen Körperschaften und wirtschaftlichen Vereine waren aus allen Gegenden Deutschlands zur Festteilnahme herbei-

geströmt, um von dem friedlichen Wettkampf der geschäftstreibenden Völker der ganzen Erde eine lebhafte Anschauung zu gewinnen.

Der letzte Jahresbericht der Hamburger Handelskammer weist einen bedeutenden Aufschwung des Handels in Hamburg und in ganz Deutschland nach. Im Jahre 1877 betrug der Raumgehalt der angekommenen Seeschiffe 2233929 Tonnen, im Jahre 1887 schon 3920234 Tonnen. In Liverpool fand in derselben Zeit eine Steigerung des Schiffsverkehrs statt von 4554425 Tonnen auf 5186393 Tonnen. Im Jahre 1888 ist die Steigerung des Hamburger Handels eine noch bedeutendere gewesen. Der Verbrauch und die Erzeugung von Handelswaren ist in Deutschland in starkem wachsen begriffen. Der Warenstrom des deutschen Seehandels geht nicht mehr über ausländische Seehäfen, sondern direkt von unseren grossen Häfen aus.

Die Hamburger Reederei hat in den letzten Jahren einen bis dahin unerhörten Aufschwung erfahren. Es wurden zwei neue grosse Dampferlinien, nach Australien und nach Ostindien, geschaffen. Die Hamburg-Amerikanische Paketfahrt-Aktien-Gesellschaft erhöhte ihr Aktienkapital auf 30 Millionen Mark, hauptsächlich zur Vergrösserung ihrer Flotte. In einigen Jahren wird die hamburgische Reederei ihren Dampferbestand um die Hälfte und ihren Gesamtbestand um den dritten Teil vermehrt haben.

Will man einen Begriff davon erhalten, wie die Naturwissenschaften nicht nur durch Dampfbetrieb, elektrische Telegraphie und Telephonie, sondern auch direkt auf den Handel einwirken, so vergleiche man die Jahresberichte der Handelskammern, sowie diejenigen einiger grosser kommerzieller oder industrieller Unternehmungen. Einen musterhaften Handelsbericht liefert z. B. das Droguen-Appreturgeschäft von Gehe & Co. in Dresden. Man lernt hier, wie die Witterungsverhältnisse, die politischen Verhältnisse, die inneren Zustände der Länder der ganzen Erde sowohl auf den Gang des Handels überhaupt, als auch bei jeder einzelnen Ware vom allergrössten Einfluss sind.

Gehe beginnt z. B. seinen Herbstbericht, datiert von Dresden, Ende August 1879 folgendermassen:

„In diesem Sommer sind die während der letzten Jahre vorherrschenden und störend auf den Geschäftsgang einwirkenden politischen Besorgnisse mehr und mehr zurückgetreten hinter den weittragenden Einflüssen, welche die abnorme Gestaltung der Witterung erwarten lässt. Durch den überwiegend nasskalten Frühling und Sommer — den die in der Erforschung selbst der fernstliegenden Ursachen rastlos thätige Wissenschaft auf ungewöhnliche Vorgänge im Innern des Sonnenballes zurückführt, infolge deren die Wasserdämpfe der Tropenzone, statt befruchtend in dieser selbst niederzufallen, sich erkältend in unseren Breiten anhäufen — sind die Erntehoffnungen der westeuropäischen Länder dermassen herabgestimmt, dass diese sich auf das Bedürfnis einer ungewöhnlich grossen Getreidezufuhr gefasst machen. Nimmt nun auch infolgedessen voraussichtlich dieser spezielle Handelszweig und alles, was an der Effektuierung der betreffenden Transporte beteiligt ist, sowohl in den getreidebedürftigen als in den getreideliefernden Ländern einen stärkeren Aufschwung, so wird doch andererseits in den ersteren zur Deckung des Nahrungsbedarfs ein Teil jener Mittel absorbiert werden, welche sonst der Befriedigung anderer Bedürfnisse zu gute gekommen wären, was erhöhten Geldbedarf und Steigerung des Diskonts, sowie eine Verminderung des Absatzes in verschiedenen Industrieen wahrscheinlich macht. Doppelt empfindlich würde sich dieselbe in dem Falle gestalten, wenn, wie schon mehrfach geschehen, die Ernten

der Tropenländer durch jene Ableitung der Niederschläge in umgekehrter Richtung wie die unsrige, nämlich durch zu grosse Dürre, dermassen ungünstig beeinflusst werden sollten, dass die Kaufkraft auch dieser wichtigen Kundschaft in bezug auf europäische Industrie-Erzeugnisse eine ernstliche Beschränkung erleidet.“

Ueber die inneren Zustände sagt Gehe in demselben Bericht: „Unzufriedenheit und Parteiung in den beherrschten, Unsicherheit in den herrschenden Kreisen, das ist die Signatur der Lage.“

Leider ist jenes unsichere Hin- und Herschwanken ebenso bemerklich bei den Massregeln, welche den moralischen Interessen gelten als bei denjenigen, welche die materiellen Interessen zum Gegenstand haben. Die Regierungen fast aller europäischen Staaten ermangeln eines festen Programmes ihrer ökonomischen Politik. Unlängst noch ausgesprochene Freihändler, sind sie über Nacht wieder eifrige Schutzzöllner geworden.

Diese plötzliche Schutzzollbewegung ist in der Hauptsache eine Frucht der Schwindel- und Gründungsära, welcher die ersten Jahre des laufenden Dezenniums gehörten und welche den industriellen Anlagen, noch dazu mit exorbitanten Kosten, eine Ausdehnung und Leistungsfähigkeit gab, für deren volle Inanspruchnahme es auf die Dauer an entsprechendem Lohn und Absatz fehlt. Als das einfachste Mittel, diesen zu schaffen, erscheint, vom Standpunkte der exklusiven Privatwirtschaft geurteilt, die Beseitigung der Konkurrenz, und da sich gegen die inländische, ohne die denn doch etwas schwer durchführbare Rückkehr zum Privilegien- und Konzessionssystem, gesetzlich nichts thun liess, so musste die ausländische herhalten.

„Schutz gegen die Ueberflutung mit ausländischen Erzeugnissen“ wurde das allgemeine Geschrei. Selbst solchen Industrieen, an deren Notlage eine übermässige fremde Konkurrenz unmöglich schuld sein konnte, weil sie nicht nur den Bedarf des Heimatlandes bereits vollständig und faktisch ausschliesslich deckten, sondern selbst, wenngleich gegen früher verminderten, aber immer noch recht erklecklichen Export aufzuweisen hatten, sollte mit Schutzzöllen geholfen werden. Der Schutzzoll war das Universalheilmittel für alle ökonomischen Schäden geworden. Eine Erörterung der thatsächlichen Verhältnisse war gar nicht mehr notwendig, denn es wurde a priori bewiesen, dass kein Land ohne Schutzzoll existieren könne. Dasselbe Volk, welches jenseits seiner Grenzen als der nur durch die höchsten Zollsätze wirksam zu bekämpfende Konkurrent dargestellt wurde, erschien in den Darstellungen seiner eigenen Schutzzöllner als ein schwaches Kind, welches ohne die Krücken des Schutzzolles von eben jenen Nachbarn, die sich so sehr vor ihm fürchten, im Handumdrehen werde über den Haufen geworfen werden. Nichts ist deshalb lehrreicher und nützlicher für die richtige Schätzung des wahren Wertes der schutzzöllnerischen Argumentationen, als die Vergleichung der auf den nämlichen Gegenstand bezüglichen Auslassungen in den verschiedenen Ländern.

Leider wird von diesem einfachen Mittel zur Richtigstellung einseitiger Behauptungen so gut wie gar nicht Gebrauch gemacht. Die gesetzgebenden Faktoren lassen sich vielmehr in der Regel von einzelnen tonangebenden Persönlichkeiten oder Koalitionen bestimmen, welche entweder direkt in der Lage sind, ihren politischen Einfluss zu gunsten ihrer ökonomischen Forderungen in die Wagschale zu werfen, oftmals sogar den ersteren wesentlich zu diesem Zwecke erstrebt haben, oder ihre Anliegen besonders laut und dringlich vorzutragen wissen, wobei ihnen eine um-

fängliche Beeinflussung der Presse besonders erspriessliche Dienste leisten kann. So wird der an sich vollkommen gerechte Grundsatz der Interessenvertretung in sein Gegenstück verkehrt, denn nicht die allgemeinen, sondern einzelne Interessen gelangen auf diese Weise zur Vorgeltung. Die am lautesten schreien oder die auf anderen Gebieten Autorität besitzen, beziehentlich Dienste zu leisten versprechen, setzen ihren Willen durch. Statt sachlicher Gründe entscheiden schliesslich völlig fremdartige persönliche oder Parteirücksichten. So ist bekanntlich die durchgreifende Umgestaltung, welche der deutsche Reichszolltarif neuerdings erlitten hat, durch das Zentrum entschieden worden, eine Partei, deren Berechtigung hier völlig unerörtert bleiben soll, deren Vereinigungspunkt aber einem Gebiete angehört, das mit den Fragen der Handelspolitik nicht das mindeste zu thun hat, nämlich dem Gebiete der Kirchenpolitik!

Zieht man weiter in Betracht, wie unter den eigentlichen Interessenten die massgebenden Entscheidungen durch einen förmlichen Handel zustande kommen (man denke an das vielbesprochene Markten zwischen Eisen- und Getreide-Zöllnern!), wobei die Parlamente zur Börse herabsinken und ihre Stellung als Wahrer der allgemeinen Volksinteressen gänzlich einbüssen, so ist es doppelt zu beklagen, wenn bei einer für das öffentliche Wohl so belangreichen Frage, wie die Frage der Zollpolitik, ein unterrichtetes, aber persönlich uninteressiertes, den Interessenkampf temperierendes statt anstachelndes Element gänzlich fehlt, kurz gesagt, wenn wir nur streitende Advokaten, aber keinen unparteiischen Richter eingreifen sehen.

Die Funktion des letzteren ist die des wahren Staatsmannes, der selbstverständlich die leitenden Grundsätze sich nicht erst von den Parteien suppeditieren lässt und noch weniger daran denken wird, sich mit einzelnen Interessen zu identifizieren oder ihnen als Wortführer zu dienen, sondern der seine Entscheidungen aus jenem Vorrate von Kenntnissen und Einsichten schöpft, deren Gewinnung er sich zur Lebensaufgabe gemacht hat.

An solchen Staatsmännern ist leider, wie es scheint, heutzutage grösserer Mangel als je. Während die Aufgaben der Staatskunst mit der Ausdehnung der Wechselbeziehungen unter den Menschen und der verwickelteren Gestaltung derselben ins riesige wachsen, besitzen die meisten, die sich mit öffentlichen Angelegenheiten selbst berufsmässig beschäftigen, nicht einmal eine Ahnung davon, dass sie dem Gegenstande ihrer Thätigkeit, bei dem falsche Entscheidungen wegen der Menge der Betroffenen noch viel verderblicher wirken, als etwaige ärztliche Missgriffe, ein gleich sorgfältiges Studium zu widmen haben, wie der Mediziner seinem zur vollendeten Wissenschaft ausgebildeten Berufe. Für die exzeptionellen Bedürfnisse des Krieges hält man, und mit Recht, ein zahlreiches Korps aufs gründlichste unterrichteter Männer von Fach bereit, deren Führung sich jeder freudig und vertrauensvoll überlässt. Für die zahlreichen Bedürfnisse des Friedens gibt es bis zur Stunde nur eine Vorbereitungsschule: das Studium des Rechtes. Alles übrige bleibt einer in der Praxis zu erwerbenden dürftigen Routine überlassen. Da ist es denn kein Wunder, wenn in bezug auf die Beamten des Zivildienstes nach und nach die Meinung Platz gegriffen hat, dass bei denselben statt genauer Bekanntschaft eher die völlige Unkenntnis mit den Bedürfnissen des praktischen Lebens, denen sie gerecht werden sollen, vorauszusetzen sei, und dass ihre Meinung hinter derjenigen nicht offizieller „Sachverständigen“ notwendig zurücktreten müsse, eine Meinung, welche auch die von uns fort und fort beklagte Zurücksetzung der doch wenigstens mit den Thatsachen des Ver-

kehrs bekannten Zollbeamten bei der Behandlung der Zollfragen mitverschuldet hat.

Der Nutzen eines ständigen Beamtentums geht aber vollständig verloren, wenn man die Vertreter desselben sämtlich nur zu expedierenden Sekretären herabdrückt und die prinzipielle Entscheidung in die Hände von willkürlich herausgegriffenen oder selbst aufgeworfenen, dem Geschäftsgange fernstehenden „Autoritäten“ verlegt, die oft nur dazu dienen, zu einem bereits feststehenden Entschlusse nachträglich die vor der Welt erforderlichen „Motive“ zu liefern. Der dem öffentlichen Wohl aus solcher Korrektur der Einseitigkeit der Bureaux erwachsende Nutzen ist oft ein sehr prekärer. Richtiger und erspriesslicher wäre es jedenfalls, die mit der Handhabung der öffentlichen Gewalten berufsmässig betrauten Beamten und Staatsmänner selbst besser für ihre Aufgabe vorzubereiten, und namentlich ihnen ein umfassenderes Verständnis der über die Grenzen ihres speziellen Staatswesens hinausreichenden Beziehungen zwischen den verschiedenen Erscheinungen des ideellen wie des Güterlebens zu eröffnen.

Ein Staatsmann von solcher Schulung würde sich sagen, dass die Einführung von Zöllen auf Industrieartikel, um deren Erzeugung im Inlande zu begünstigen, unter Umständen ganz wohl angebracht sein könne in einem Lande, welches bei einer Ueberfülle von Naturschätzen, aber schwachem industriellem Kapital der Verwerter und zahlenden Verehrer ermangelt, wenn Aussicht vorhanden ist, dadurch ausländische Kapitalien und Arbeitskräfte heranzuziehen, dass aber die Wiederholung dieses Mittels keinen Sinn hat bei hyperindustriellen Ländern, deren Boden für die vorhandene Bevölkerung nicht einmal ausreichendes Brot gibt und deren industriellem Apparate nicht der Stimulus zu weiterer Ausdehnung, sondern die Gelegenheit zu ausreichender Beschäftigung im Inlande fehlt.

Ein solcher Staatsmann würde nie vergessen, dass aller reine Handelsverkehr auf Wechselseitigkeit beruht; dass die lockendsten Anerbietungen des einen Teils erfolglos bleiben müssen, wenn der andere Teil nichts dagegen zu bieten hat, oder — auf den Verkehr zwischen Völkern angewendet, der sich in der Hauptsache immer um Warenaustausch dreht — wenn der verkaufende Teil nicht gleichzeitig als Käufer auftritt; dass daher Einfuhr und Ausfuhr sich wechselseitig bedingen, und die künstliche Einschränkung der erstgenannten, weit entfernt die Ausfuhr zu steigern, ebenso notwendig eine Einschränkung der Verkaufsfähigkeit, also der Ausfuhr zur Folge hat, wie aus einer Beschränkung der Ausfuhr zugleich eine Verminderung der internationalen Kauffähigkeit, also der Einfuhr, von selbst resultiert.

Der wahre Staatsmann wird die Fragen des internationalen Handels nicht nach den kleinlichen Gesichtspunkten des politischen oder merkantilistischen Schachers beurteilen, sondern in erster Linie sein Augenmerk richten auf das zu Grunde liegende Bedürfnis, auf die zu wachsende Unzulänglichkeit der eigenen Produktion der jährlich um volle zwei Millionen Seelen wachsenden westeuropäischen Menschheit, dem, wenn es nicht zu einem beklagenswerten Herabgehen der allgemeinen Lebenshaltung führen soll, nur durch immer stärkeres Hinausgreifen nach den unverwerteten natürlichen Reichtümern der anderen Erdteile das Gleichgewicht zu halten ist.

Die erste und natürlichste Form dieser Besitznahme ist die der Kolonisation, welche, wenn man darunter nicht bloss die Aneignung der politischen Herrschaft über entlegene Gebiete, sondern die Dienstbarmachung ihrer Bodenkraft für die Bedürfnisse der Menschen von europäischer

Herkunft und Kultur versteht, in den letzten fünfzig Jahren grössere Fortschritte gemacht hat, als in den vorhergehenden drei Jahrhunderten.

Von bedeutendem Einflusse war hierbei unzweifelhaft die Einführung der Dampfschiffahrt, welche die durch das Weltmeer getrennten Kontinente gleichsam einander näher rückte und den Entschluss zur Auswanderung — jenes Sicherheitsventil, welches politischer Unverstand beständig zu schliessen bemüht war — bedeutend erleichterte.

Demselben wichtigen modernen Verkehrsmittel, in Verbindung mit den das Vordringen der Ansiedelungen ins Innere der Kontinente so sehr erleichternden Eisenbahnen, danken wir aber auf der andern Seite die Füglichkeit, auch die Zurückbleibenden der Früchte jener Kolonisationsarbeit in reichem Masse teilhaftig zu machen, die Bodenprodukte der entferntesten Zonen gegen im Mutterlande erzeugte Manufakturwaren umzusetzen und dadurch einen kolossalen Aufschwung der Industrie in Europa.

Wenn die jungen Agrikulturstaaten diese Entwickelung der Dinge, wobei ihnen vorwiegend die Rolle des platten Landes zufällt, mit gemischten Gefühlen ansehen; wenn sie, im Besitze bedeutender Industrievorteile, diese so rasch als möglich zur Geltung zu bringen suchen und, um die für sie arbeitende Industrie in ihre Grenzen zu ziehen, den Güteraustausch mit der alten Heimat mannigfach erschweren, so ist dies von ihrem Standpunkte aus schon erklärlich. Minder begreiflich erscheint es dagegen, wenn europäische Staatsmänner diesem Bemühen durch eine vermeinte Revanchepolitik noch mehr in die Hände arbeiten zu müssen glauben. Oder liesse sich etwas Thörichteres erdenken, als wenn europäische Nationen sich für die amerikanischen Zölle auf Baumwollgewebe durch einen tüchtigen Zoll auf amerikanische Rohbaumwolle rächen wollten? Müsste dieses Verfahren nicht erst recht dazu dienen, die Baumwollindustrie, welche die Amerikaner möglichst zu sich hinüber zu ziehen suchen, ihnen förmlich mit Gewalt zuzutreiben? Dasselbe wie von der rohen Baumwolle gilt aber von allen jenen Produkten der Agrikulturländer, die wir selbst notwendig brauchen und bei denen eine angebliche Retorsionspolitik ihre Spitze gegen uns selbst richtet.

Es besteht in dieser Beziehung ein grosser Unterschied zwischen den Vereinigten Staaten von Nordamerika, Russland und teilweise selbst der Oesterreichisch-Ungarischen Monarchie auf der einen und den westeuropäischen Ländern auf der andern Seite; denn einmal ist bei jenen die Grösse der Ausfuhr nicht vollständig von derjenigen der Einfuhr limitiert, weil ihr internationaler Verkehr kein reiner Handelsverkehr ist, sie vielmehr sämtlich den reicheren Ländern stark verschuldet sind und zur Deckung der ansehnlichen dorthin zu zahlenden Passivzinsen Sachgüter exportieren müssen, für die sie keine Warenwerte in Tausch empfangen, daher nur die gröbste Selbsttäuschung bei ihnen von „aktiver Handelsbilanz“ reden kann, und sodann dürfen sie mehr oder minder hoffen, wenn auch mit momentanen Opfern, die zur Zeit noch unzulängliche inländische Industrie bis zu dem Punkte zu entwickeln, dass sie der ausländischen entraten können.

Die Länder der anderen Gruppe hingegen, welche, solange ihre ausländischen Schuldner Zinsen zahlen, eine Einfuhr behalten würden, selbst wenn alle Ausfuhr aufhörte (was die Agitatoren des Schutzzolls in völliger Verdrehung des Sachverhalts als „passive Handelsbilanz“ bejammern), dürfen schlechterdings nicht hoffen, die Wälder, Weideplätze, welche im Inland infolge des wachsenden Brotbedarfs dem auch noch so ungenügenden

Ackerlande weichen mussten, durch gehörige Zölle auf Holz, Wolle etc. jemals wieder zu bekommen. Sie müssten denn die Verteuerung des Lebensunterhaltes bis zur Selbstentvölkerung treiben; denn das vollständig ausgenutzte Areal gestattet eben nur eine Verwendung, und andere Ansprüche an dasselbe wären nur auf Kosten der bestehenden Nutzungsweise zu befriedigen. Die gleichzeitige Ausdehnung dieser prognostizieren, wie es die neben der Entbehrlichmachung der ausländischen Holz-, Woll- und Viehzufuhr auch eine den Getreide-Import verüberflüssigende Steigerung der inländischen Cerealienproduktion in Aussicht stellenden Verheissungen der Agrarier thun, heisst einfach Unmögliches versprechen, und es sind derartige, lediglich behufs Durchbringung der erstrebten landwirtschaftlichen Zölle gemachte Versprechungen durchaus in eine Linie zu stellen mit den Verheissungen einer unmöglichen Rente, welche behufs Unterbringung der betreffenden Papiere in den Prospekten so mancher industriellen Aktienunternehmungen nicht gescheut wurden.

Wenn andererseits unsere Industrieschutzzöllner, deren Tendenz: Hinaufschraubung der Preise für Industrieerzeugnisse doch offenbar eine Mehrbelastung der ackerbautreibenden Bewohner bezweckt, jene Zölle mit in den Kauf nahmen, um die von ihnen erstrebten durchzusetzen, so lässt sich dies nur dadurch erklären, dass sie jenen (ob mit Recht oder Unrecht muss die Zukunft lehren) eine rein finanzielle Bedeutung zuschrieben und die seitens der Landwirte daran geknüpften Hoffnungen als Selbsttäuschungen betrachteten, Grund genug, zu erwägen, ob sie nicht mit ihren Hoffnungen einer gleichen Selbsttäuschung verfallen! Denn, wäre die Ursache des Daniederliegens unserer Industrie wirklich das Ueberwiegen ausländischer Einfuhr von Industrieartikeln auf dem inländischen Markt, und ohne diesen Umstand noch Raum für eine grosse Entwickelung derselben, so müsste die in der Landwirtschaft nicht zu erwartende Konkurrenz neuer Unternehmungen (dafür wirkt bei steigender Rente dort die den Käufer ebenso schlimm stellende Konkurrenz um die vorhandenen Güter!) über kurz oder lang die Preise der Artikel wirklich wieder auf den tiefsten Stand herabtreiben. Unsere wirtschaftlichen Verhältnisse gestatten nun einmal, gerade wenn sie einfach auf den Besitz des inneren Marktes zugeschnitten werden sollen, keine erhebliche Expansion; es würden vielmehr die durch die Natur der Dinge in einem alten Kulturlande ziemlich enggezogenen Schranken sich dem nach beständiger Erweiterung seines Feldes strebenden Unternehmungsgeiste gar bald in drückender Weise fühlbar machen müssen. Wer in Mitteleuropa gegen diese Wahrheit mit den Theorieen und praktischen Ergebnissen amerikanischer Wirtschaftspolitik ankämpfen will (die übrigens in letzter Zeit, wie unter dem Artikel „Chininum sulfuricum“ im speziellen Teil dieses Berichtes neuerdings nachgewiesen ist, von ihren Exzessen bedeutend zurückgekommen ist), der gebe uns auch die thatsächliche Voraussetzung amerikanischer Volkswirtschaft: den amerikanischen Urwald, will sagen, ein für das Zehnfache der vorhandenen Bevölkerung ausreichendes Hinterland dazu. Ohne diese Mitgabe sind seine Empfehlungen genau so zweckmässig, wie etwa eine an die Schweiz gerichtete Ermahnung, sich die holländische Seefahrts- und Kolonialpolitik zum Muster zu nehmen!

In Amerika ist das Land zur Zeit noch viel zu gross für seine gegenwärtige Bevölkerung, und die letztere hat auf lange Zeit hinaus vollauf zu thun, um dasselbe erst wirklich vollständig in Besitz zu nehmen. Die westeuropäischen Nationen sind umgekehrt insgesamt zu gross geworden,

um ihr ökonomisches Leben auf das von ihren politischen Grenzen umschlossene Gebiet einschränken zu können. Sie befinden sich, Dank dem fortschreitenden Ausbau des europäischen Eisenbahnnetzes, der jahrzehntelangen Wirkung jenes mächtigen Vehikels, welches die Kontinente in sich einigt, wie die Dampfschiffahrt dieselben untereinander verbindet, in einer ähnlichen Lage, wie die deutschen Einzelstaaten zu der Zeit, als Friedrich List denselben die Unzulänglichkeit ihres ökonomischen Sonderlebens und die Notwendigkeit einer gemeinsamen Handelspolitik predigte. Die Tendenz derselben war allerdings eine schutzzöllnerische; aber diejenigen, welche darum heute die Autorität jenes hochverdienten Mannes für ihre Reaktionstendenzen anführen, übersehen ganz, dass Lists zollpolitische Agitation mit der Befürwortung einer Ausdehnung des freien Verkehrs auf das damals noch durch mehrere Zolllinien geschiedene gesamte Deutschland Hand in Hand ging und dass die Objekte der Handelspolitik wesentlich durch den Erfolg jener von List angestrebten Entwickelung des Zoll- und Eisenbahnwesens inzwischen ganz andere geworden sind.

Die Aera der napoleonischen Handelsverträge bezeichnet den Wendepunkt. In ihnen kam, wenngleich versetzt mit politischen Nebenabsichten und deshalb vielfach gefälscht, ein an sich richtiger Gedanke zum Ausdruck: die Notwendigkeit eines engeren Aneinanderschliessens der europäischen Kulturvölker, dessen Gelingen freilich eine aufrichtige Friedenspolitik und nicht eine Aera der diplomatischen und kriegerischen Ueberrumpelungen zur Voraussetzung gehabt hätte. Wesentlich infolge dieses störenden Umstandes, welcher die vielfachen Anläufe zu internationalen Einigungen immer verhindert hat, die rechte Frucht zu tragen, sind wir leider zur Zeit von einem „Zollvereine der mitteleuropäischen Staaten“ weiter entfernt als je. Allein die schmerzlichen Wirkungen des Rückschrittes von der durch jene Verträge erreichten Gemeinschaft sind gleichwohl schon beim Beginn, z. B. dem Versuche Oesterreichs und Frankreichs, zu vertragslosen Zuständen zurückzukehren, so bitter empfunden worden, dass man der jetzt allseits mit Ostentation vorbereiteten wechselseitigen Bekriegung mit „autonomen Tarifen“ so wenig eine lange Dauer prophezeien kann, als einer etwaigen Wiederaufhebung der Zollgemeinschaft zwischen den Staaten des Deutschen Reichs.

Hand in Hand mit den auf Erschwerung des internationalen Warenumsatzes gerichteten Bestrebungen gehen die Angriffe auf die zur Erleichterung des internationalen Wertaustausches und Warentransportes dienenden Einrichtungen.

Charakteristisch ist in ersterer Beziehung der Eifer, mit welchem von verschiedenen Seiten an der Zerstörung der lateinischen Münzunion gearbeitet, der Jubel, mit welchem die Perspektive ihres schliesslichen Zerfallens begrüsst wird. Und doch hat diese Vereinigung, welches auch sonst ihre Mängel sein mögen, eine Reihe von Jahren hindurch die segensreiche Wirkung gehabt, den Stoss, welchen die jähen Veränderungen in den Produktionsverhältnissen der edlen Metalle auf die Valuta ausüben mussten, zu mildern und der wilden Agiotage der Goldbörse Zügel anzulegen, vielleicht gerade ein Umstand, welcher sie bei gewissen tonangebenden Elementen unbeliebt machte. Das allgemeine Interesse hingegen, welches vor allem Stetigkeit der Währung verlangt, gebietet, die Sache mit anderen Augen anzusehen.

Ihm ist mit sprungweisen Massregeln einzelner, besonders einflussreicher Staaten am allerwenigsten gedient; deshalb sieht man nicht ohne

Besorgnis der ferneren Entwickelung der deutschen Währungsverhältnisse entgegen, deren wechselnde Gestaltung in den letzten Jahren schon so tiefgreifende Wirkungen auf die allgemeine Geschäftslage geübt hat. Denn ist auch die Krisis, unter der wir nun schon so lange leiden, keineswegs bloss durch die Steigerung des Goldpreises verschuldet, und diese nur zum Teil auf Rechnung unseres Ueberganges zur Goldwährung zu setzen, so hat doch diese im Zusammentreffen mit anderen ungünstigen Umständen die Wirkung jener ebenso gesteigert, wie hinwiederum die Produktionskrisis durch die hinzutretende Geldkrisis verschärft wurde.

Wir haben diesen Gegenstand bereits in unserem letzten Frühjahrsberichte besprochen und begnügen uns, die dort ausgesprochenen Behauptungen durch diejenigen Thatsachen zu verstärken, welche die exakte Forschung auf diesem Gebiet ferner weit ans Licht gestellt hat.

Obenan stehen in diesen Beziehungen die ebenso mühsamen als gewissenhaften Ermittelungen der ersten Autorität, welche das Deutsche Reich auf diesem Gebiete besitzt, des Herrn Geheimen Regierungsrat Prof. Dr. Soetbeer in Göttingen, welcher neuerdings eine auf unzählige Detailforschungen gestützte statistische Untersuchung der Edelmetallproduktion der ganzen Erde während der letzten vier Jahrhunderte, soweit sie in den Verkehr Europas und seiner Kolonieen gelangt ist, der Oeffentlichkeit übergeben hat.

Aus dieser Arbeit resultiert zunächst, dass zu der in den Jahren 1493 bis 1875, also seit der Entdeckung Amerikas, gewonnenen Gold- und Silbermasse die einzelnen Produktionsländer nachstehende Quantitäten beigesteuert haben.

	Silber:		Gold:	
Mexiko	76 205 400	kg	265 940	kg
Neugranada	—	„	1 214 500	„
Peru	31 222 000	„	163 550	„
Bolivia (Potosi)	37 717 600	„	294 000	„
Chile	2 609 000	„	263 600	„
Brasilien	—	„	1 037 050	„
Vereinigte Staaten . . .	5 271 500	„	2 026 100	„
Amerika	153 025 500	kg	5 263 840	kg
Deutsches Reich	7 904 910	kg	—	kg
Oesterreich-Ungarn . . .	7 770 135	„	460 650	„
Verschiedene europ. Länder	7 382 000	„	—	„
Russisches Reich	2 428 940	„	1 033 658	„
Afrika	—	„	731 600	„
Australien	—	„	1 812 000	„
Diverse	2 000 000	„	151 600	„
Uebrige Erdteile	27 485 985	kg	4 189 505	kg
Zusammen	180 511 485	„	9 453 345	„

Schon diese Ziffern lassen ersehen, welche entscheidende Stelle in der Edelmetallproduktion Amerika einnimmt, indem von der Gesamtmenge des geförderten Goldes über die Hälfte, von der Gesamtmenge des Silbers aber nahezu sechs Siebentel von dorther stammen.

Dem Werte nach würden vorstehende Edelmetallquantitäten folgende Summen repräsentieren:

	Silber:	Gold:	Zusammen:	
Mexiko	13716,972	739,462	14456,434	Mill. Mk.
Neugranada	—	3388,455	3388,455	„
Peru	5619,960	456,304	6076,264	„
Bolivien	6789,168	820,260	7609,428	„
Chile	469,620	735,444	1205,064	„
Brasilien	—	2893,370	2893,370	„
Vereinigte Staaten . . .	(948,870)	5652,819	6601,689	„
Amerika überhaupt	27544,590	14686,114	42230,704	Mill. Mk.
Deutsches Reich	1422,884	—	1422,884	Mill. Mk.
Oesterreich-Ungarn . . .	1398,624	1285,214	2683,838	„
Verschiedene europ. Länder	1328,760	—	1328,760	„
Russland	437,209	2883,897	3321,106	„
Afrika	—	2041,164	2041,164	„
Australien	—	5055,480	5055,480	„
Diverse	360,000	422,964	782,964	„
Uebrige Erdteile ausser Amerika	4947,477	11688,719	16636,196	Mill. Mk.
zusammen	32492,067	26374,833	58866,900	„

Der Zeit nach verteilt sich die Gewinnung dieses Totalbetrags an Gold und Silber auf die nachstehenden Perioden wie folgt:

	Silber:	Gold:	Zusammen:	
1493—1600	4051,116	1993,176	6044,292	Mill. Mk.
1601—1700	6702,876	2504,095	9206,971	„
1701—1800	10267,164	5301,502	15568,666	„
1801—1850	5890,275	3305,801	9196,076	„
1493—1850	26911,431	13104,574	40016,005	Mill. Mk.
1851—1855	797,504	2755,362	3552,866	Mill. Mk.
1856—1860	814,493	2874,537	3689,030	„
1861—1865	990,954	2582,452	3573,406	„
1866—1870	1205,202	2677,005	3882,208	„
1871—1875	1772,483	2380,903	4153,385	„
1851—1875	5580,636	13270,259	18850,895	Mill. Mk.
1493—1875	32492,067	26374,833	58866,900	Mill. Mk.

In Prozenten kommen von dem Werte der Gesamtedelmetallausbeute der betreffenden Perioden auf

	Silber:	Gold:	bei einer durchschnittl. Wertrelation von
1493—1600 . .	66,02 %	33,08 %	1 : 10,05—12
1601—1700 . .	72,08 „	27,02 „	1 : 12—15
1701—1800 . .	65,09 „	34,01 „	1 : 14,97
1801—1850 . .	64,01 „	35,09 „	1 : 15,70
1493—1850 . .	67,25 %	32,75 %.	
1851—1855 . .	22,04 %	77,06 %	1 : 15,42
1856—1860 . .	22,01 „	77,09 „	1 : 15,30
1861—1865 . .	27,07 „	72,03 „	1 : 15,36
1866—1870 . .	31,00 „	69,00 „	1 : 15,55
1871—1875 . .	42,07 „	57,03 „	1 : 15,98
1851—1875 . .	29,02 %	70,08 %	1 : 15,53
1493—1875 . .	52,02 %	44,08 %.	

Aus diesen Ziffern geht zunächst hervor, dass trotz des enormen schwunges der Goldausbeute in den letzten drei Dezennien die Summe seit 1493 bis jetzt in Form von Silber in den europäischen Besitz und rkehr gelangten Edelmetallwerte immer noch grösser ist als die Summe in Form von Gold in den Verkehr gelangten. Dabei ist freilich zu hten, dass die Hälfte der Goldmasse erst in den 25 Jahren von 1850 1875, welche von diesem Metall allein so viel geliefert haben, wie die ıergehenden vierthalbhundert Jahre, in unseren Besitz gelangt ist, hin der auf den wirklichen Verbrauch zu rechnende Abgang keinen so ossen Prozentsatz erreichen kann, wie bei dem Silber, von dem nur ein Fünftel von der Ausbeute dieser 25 Jahre herstammt, dass mithin voraussichtlich von den fraglichen 26⅓ Milliarden Mark in Gold relativ mehr zur Zeit noch vorhanden ist, als von den 32½ Milliarden Mark in Silber. So hoch man indes auch diesen Umstand, sowie den seit einer Reihe von Jahren stattfindenden, vorzugsweise das Silber treffenden, im ganzen die Ziffer von fünf Milliarden schwerlich übersteigenden Edelmetallabfluss nach Ostasien veranschlagen mag, immerhin bleibt die präsumtiv noch in den Händen der Völker von europäischer Kultur und Zivilisation befindliche Silbermenge eine so beträchtliche, dass deren plötzliche und gewaltsame Ausstossung aus dem Geldverkehr notwendig eine gewaltige Erschütterung hervorrufen muss.

Weiter ist aus obigen Tabellen ersichtlich, dass in der Goldausbeute der letzten Quinquennien im Vergleich mit derjenigen zwischen 1850 und 1860 ein bedeutender Rückgang eingetreten ist, so dass beispielsweis in den Jahren 1871 bis 1875 an Gold eine halbe Milliarde, oder pro Jahr durchschnittlich für 100 Millionen Mark, weniger gewonnen wurde als in den Jahren 1856 bis 1860, während gleichzeitig die Silberausbeute der Jahre 1871 bis 1875, trotz des Sinkens des Silberwertes, einen um eine ganze Milliarde oder pro Jahr um 200 Millionen höheren Wertbetrag repräsentiert als die der Jahre 1851 bis 1855, augenscheinlich ein sehr ungünstiges Vorzeichen für die auf gänzliches Ausstossen des Silbers aus dem Münzsystem aller Kulturstaaten und ausschliessliche Basierung derselben auf Gold abzielenden Pläne.

Noch übler gestalten sich die Aussichten, wenn man die Stimmen erfahrener Geologen, wie die des Herrn Prof. Suess in Wien, hört, welcher, nachdem er die bekannten Edelmetalllagerstätten der ganzen Erde einer gründlichen historischen und geognostischen Musterung unterzogen hat, zu dem Schlusse kommt, dass von der Goldproduktion der Jahre 1848 bis 1878 nicht weniger als 87,98 Prozent dem eine reiche, aber nur vorübergehende Ausbeute gewährenden Schwemmland entstammen und nur 12,02 Prozent auf dem Wege des eine fortgesetzte Gewinnung verheissenden Gangbergbaues gewonnen wurden.

Die Alluvien, deren Goldertrag, wie oben ersichtlich, schon in bedenklichem Abnehmen begriffen ist, werden, zumal bei dem üblichen gierigen Raubbau, wie alle ähnlichen Lager in der Vergangenheit, voraussichtlich bald erschöpft sein, und dann bleibt die Welt mit ihrem Goldbedarfe auf den verhältnismässig sehr geringen Ertrag des regelmässigen Gangbergbaues angewiesen.

Es liegt nicht ausserhalb jeder Möglichkeit, dass inzwischen irgendwo neue Goldfelder entdeckt werden, die freilich nur dann eine ernstliche Bedeutung beanspruchen dürfen, wenn sie in einer dem weissen Menschen zugänglichen Region gelegen sind; denn dem gegenteiligen Umstande ist

es zuzuschreiben, dass die Goldausfuhr Afrikas, trotz ihrer langen Dauer, so wenig bestimmend eingewirkt hat. Aber wenn auch die Möglichkeit eines momentanen Ersatzes für den sinkenden Ertrag der in den letzten 25 Jahren ausgebeuteten Goldfelder nicht ausgeschlossen ist: der wirkliche Eintritt und die Nachhaltigkeit dieses Ersatzes bleiben durchaus problematisch. Und doch sind beide notwendig, um den Stand der Dinge zu erhalten, welcher die Voraussetzung der ausschliesslichen und allgemeinen Goldwährung bildet, ohne den infolge der ungenügenden Lieferung ebenso ein stetig fortgesetztes Steigen der Goldpreise eintreten müsste, wie die Erschliessung der amerikanischen Silberminen infolge des überreichen Angebots ein fortgesetztes Sinken des Silberpreises und, da Silber gleichbedeutend war mit Geld, ein langsam fortgesetztes Steigen der Warenpreise bewirkt hat. Die Preiskrisis auf dem Warenmarkte, die Verschlechterung der Lage aller Schuldner würde dadurch permanent gemacht und eine Katastrophe unabwendbar.

Es dürfen deshalb die auf Abwendung so grosser Gefahren zielenden Vorschläge ebensowenig kurzweg durch den Hinweis auf das „Interesse der Silberminenbesitzer" beseitigt werden, als es gerechtfertigt ist, demselben das Interesse der Eigentümer von Goldminen und der Besitzer grosser Goldvorräte, welches das rücksichtslose Vorschreiten auf der betretenen Bahn gebietet, als angeblich identisch mit dem öffentlichen Interesse, ohne weiteres voranzustellen.

Was das Silber anlangt, so ist übrigens daran zu erinnern, dass die jetzt vielfach wie ein Unglück beklagte grosse Ergiebigkeit der amerikanischen Silberbergwerke, welche nach der Losreissung der spanisch-amerikanischen Kolonieen vom Mutterlande jahrzehntelang durch die in den jungen Republiken eingetretenen anarchischen Zustände erheblich beeinträchtigt wurde, dann aber, und besonders nach dem Hinzutreten der nordamerikanischen Produktion, stetig gewachsen ist, keineswegs als eine vorübergehende Erscheinung betrachtet werden dürfte. Einerseits hat nämlich die süd- und mittelamerikanische Produktion durch dreihundertjährige erfolgreiche Fortsetzung den Beweis ihrer Nachhaltigkeit sattsam geliefert, und andererseits vermag der sinkende Silberpreis die Produktivität nur in geringem Grade zu beeinflussen, da Silber in der Regel in Verbindung mit anderen Metallen (z. B. Blei) gewonnen wird, welche nötigenfalls den Preisausfall decken können, ja bei dem für die Zukunft doch besonders wichtigen Gangbergbau auf Gold häufig Gold- und Silbererze zugleich gewonnen werden und die Gewinnung der ersteren an die gleichzeitige Zutageförderung der letzteren gebunden ist. So bei dem berühmten Comstock-Gange, der von 1860 bis 1875 rund 200 Millionen Dollars, nämlich 120 Millionen in Silber und 80 Millionen in Gold geliefert hat. Nach Prof. Suess stammt schon jetzt jährlich mehr als der sechste Teil der Goldproduktion aus Erzen, deren Adel in Silber höher ist als in Gold!

Was aber die reinen Silberbergwerke anlangt, die nach seiner Rechnung ungefähr ²/₅ der gesamten Silberproduktion liefern und die allein von dem sinkenden Silberpreise ernstlich affiziert werden könnten, so ist für sie wieder der Preis des Quecksilbers von entscheidender Bedeutung, welches, nachdem das Monopol von Almaden durch die reiche Produktion in Amerika selbst gebrochen, auch die letztere Gegenstand der Konkurrenz geworden ist, ihnen im Vergleich mit früher so reichlich dargeboten wird, dass diese Verbesserung allein einen beträchtlichen Teil des Silberpreisausfalles aufwiegt.

Man sieht aus diesem Bruchstück der ganzen Besprechung aufs deutlichste, wie Gehe alle Handelsverhältnisse auf ihre letzten grossen Ursachen in der Natur zu prüfen sucht und sich daher als ein wahrer, vorurteilsfreier Nationalökonom erweist. In derselben objektiven Weise bespricht er das Eisenbahnwesen, und im besonderen Teil sucht er für jede einzelne Drogue die Gründe des Wachsens oder Sinkens ihres Preises auf.

Denselben rein sachlichen und objektiven Standpunkt nimmt Gehe auch bezüglich anderer Vorgänge im Staat ein, so z. B. bezüglich der sozialistischen Gesetzgebung[1]. Bei aller Anerkennung des guten Willens der Regierung sucht er doch die grossen Missgriffe, welche die Arbeitergesetzgebung begangen hat, auf ihre wahren Ursachen zurückzuführen. Wer sich für irgendwelche den Handel berührende Angelegenheit interessiert, dem kann das Studium der Geheschen Berichte nicht genug empfohlen werden.

Neununddreissigster Abschnitt.

Pflanzenbau und Viehzucht.

§ 1. Pflanzenbau.

In diesem Abschnitt wie in dem folgenden will ich an einigen Beispielen zu zeigen versuchen, wie die Naturwissenschaften in Land- und Forstwirtschaft, Gärtnerei, Viehzucht und auf allen verwandten Gebieten befruchtend eingewirkt haben. Ich kann, wie gesagt, nur einige wichtige Beispiele geben, denn eine ausführliche Darstellung würde den hier gegebenen Raum um das Zehnfache überschreiten.

Der Pflanzenbau tritt in unseren Breiten zuerst in der Form des Ackerbaues hervor. Nur zwischen den Wendekreisen oder doch wenig über sie hinaus ist es möglich, sich schon durch Pflanzung von einigen Dutzend Dattelpalmen, Kokospalmen oder Pisangs ein Verdienst um Mitwelt und Nachwelt zu erwerben.

Der Ackerbau gibt zuerst dem wahren Eigentum im Gegensatz zu Besitz und Wehre den Ursprung im Grundbesitz. Dadurch ist eine neue Verwickelung der Lebensverhältnisse gegeben: Eigentümer und Arbeiter, Landbauer und Landbesitzer, Bauer und Ritter, kurz, die Standesunterschiede kommen zur Ausbildung. Die Nachbarschaft verbindet unvermeidlich und die Gesellschaft befestigt sich zum Staat.

Einige Stämme der alten Deutschen verboten deshalb den bleibenden Grundbesitz, weil er die Menschen untauglich zum Krieg mache (Cäsar, de Bello Gallico VI, 21. Schmidts Geschichte der Deutschen, T. 1, S. 20. Mösers Osnabrückische Geschichte, T. 1, Abschn. 1, §. 6).

Die gesicherte Nahrung macht den Besitz und das Familienleben angenehm. Die grössere Erzeugungsfähigkeit des Bodens führt zum Handel, zu Gewerben und Künsten. Es werden Tauschmittel notwendig in Form von Naturgegenständen (Johannisbrot-Keration-Karat bei arabischen Stämmen,

---

[1] Vgl. den Bericht vom April 1884.

Kaurischnecken bei vielen Negerstämmen) oder von gemünztem Gelde, und damit entwickeln sich zahllose neue Lebensverhältnisse.

So führt der Ackerbau nach und nach das Volk in das Kulturleben ein, in seine Verfeinerung und in seine Gefahren. Gegen diese bietet das Familienleben den mächtigsten Schutz.

Der germanische Geist schlägt seine lebenskräftigsten Wurzeln in den edlen Boden des Familienlebens; und solange dieses in unserem deutschen Volke ein unentweihtes und gesundes bleibt, wird es weder innere noch äussere Feinde zu fürchten haben, es wird stark sein durch den Geist der Sitte und Sittlichkeit, mächtig durch den Geist der Ordnung und Gesetzlichkeit, — aus dem allein sich wahre Freiheit zu entwickeln vermag. Das Familienleben ist der Anfang und das Ende wahrer Zivilisation, d. h. einer Bildung, die alle dem Menschengeschlechte gewordenen edlen Anlagen zu einer hohen und harmonischen Entwickelung gelangen lässt.

Wir führen noch eine treffliche Stelle aus dem Abschnitt „Familie" an: „Wo Zucht und Sitte, Gesetzlichkeit und Ordnung im Hause waltet, wo der Gast am Herd, der Freund im Herzen eine immer offene Stätte findet — wo wahre prunklose Frömmigkeit das irdische Thun und Denken mit einem höheren Leben verknüpft, da werden auch die Kinder des Hauses unter der schirmenden Hand der Gesetzlichkeit zur Freiheit erzogen. Der Samen der Freiheit wird nicht mit frevelndem Wort auf dem offenen Markte zum wahren Heile des Volkes gestreut — nicht durch eine frivole Presse, die mit cynischem Radikalismus alles zu nivellieren bemüht ist und, die Geschichte höhnend und den gesunden Menschenverstand, Hass und Aufruhr predigt, das Bestehende vernichten will, um auf den Trümmern einer untergegangenen Welt das blutige Banner der Anarchie zu entfalten. Die Wiege der Freiheit steht am Herd der Familie! — Die heranwachsende Generation muss durch Gesetzlichkeit zur Freiheit erzogen werden, sie kann keinem Volke und stände es auf dem höchsten Gipfel intellektueller Entwickelung, von aussen gebracht werden, sie kann sich nur von innen heraus nach ewigen Gesetzen entwickeln. So pflegt die Familie die edelsten Güter der Menschheit und sorgt, im engen Kreise waltend, und auf das Wohl des Nächsten bedacht, für das Heil des Ganzen [1]."

Jahrtausende ging die Landwirtschaft den Weg der reinen Erfahrung. An der Stelle des gerodeten Waldes entstand der Acker, welcher Jahrzehnte hindurch dem Getreide genügende mineralische Nahrung darbot. Zuletzt aber trat Erschöpfung ein. Zufällige Beobachtungen führten zu dem Erfahrungssatz, dass tierischer Dünger den Boden lockerer und ertragsfähiger mache. Mit Pflug und Egge kam man andererseits der Auflockerung zu Hilfe, indem man einerseits tiefer gelegene Bodenschichten, welche noch nicht ausgesogen waren, an die Oberfläche förderte, andererseits den Luftzutritt durch Auflockerung vermehrte.

Spät erst zeigte die Chemie und die Pflanzenphysiologie, dass auch damit auf die Dauer nicht genug geschehen sei, dass man, namentlich bei zunehmender Dichtigkeit der Bevölkerung, dem Boden von obenher wieder zuführen müsse, was er durch Aussaugung verloren habe. Es wurden Versuchsstationen errichtet, welche zu untersuchen hatten, welcher Stoffe das Getreide und andere Gewächse hauptsächlich bedürften und welche

[1] Dresdener Journal v. 24. Sept. 1865. Feuilleton.

Funktionen der Pflanzen durch diese Stoffe bedingt seien[1]. Man begann die Zufuhr von Mineraldünger.

Aber eine heilsame Wirtschaftslehre sucht ihren Vorteil nicht bloss im Erwerben, sondern auch im Sparen. Man gelangte zur Einsicht, welch ungeheure Massen wertvollen Düngers man bis dahin vergeudet hatte. Der Strassenkot und alle menschlichen und tierischen Abgänge in grossen Städten wurde in die Flüsse geschwemmt; jeder Bauer liess die Mistjauche aus seiner Düngergrube fortlaufen.

In dieser Beziehung freilich hätte man längst von alten Kulturvölkern lernen können. Die Chinesen treiben die Sparsamkeit mit dem tierischen Dünger aufs äusserste. Den grössten Wert legen sie dem menschlichen Dünger bei, daher sieht man in den chinesischen Städten zahlreiche Abtritte, welche von Privatleuten für den öffentlichen Gebrauch erbaut werden. Der Düngerwert steigt mit dem Fleischverbrauch der Nationen. In China gilt:

das Pikul Dünger von Chinesen . . 1 1/4 Dollar
" " " " Portugiesen . 1 3/4 "
" " " " Engländern . 2 1/2 " [2].

Die Fortschritte der Geologie, Mineralogie und Chemie schufen für den Ackerbau eine besondere Wissenschaft, nämlich die Bodenkunde[3].

Da die Bodenarten in physikalischer und chemischer Hinsicht gar verschieden sind, so ist selbstverständlich die Zufuhr künstlicher d. h. mineralischer Düngmittel nicht nur von dem Bedürfnis der zu bauenden Pflanzen, sondern auch von der Zusammensetzung des betreffenden Bodens abhängig zu machen. Kalkarmer Boden z. B. bedarf der Kalkzufuhr, besonders wenn man Luzerne, Esparsett oder andere Hülsenfrüchte bauen will. In kalkarmen Gegenden ist das Herbeiführen von Kalk oft mit grossen Kosten verknüpft. Auch hier aber kann eine weise Sparsamkeit viel ausrichten, indem man z. B. den Kalkschutt beim Abbruch von Gebäuden sorgfältig sammelt. Nach Schmarda verkaufen die Hauptausternhändler in Baltimore jährlich für 240000 Dollars Austernschalen zur Düngung, den Bushel zu 13 bis 14 Cents gerechnet[4].

Es liegt in der Natur der Landwirtschaft, dass sie konservativ ist, und selbst dem wissenschaftlichen Fortschritt ungern Thür und Thor öffnet. Auch war ja gerade auf den die Landwirtschaft berührenden wissenschaftlichen Gebieten jede neue Lehre mit grosser Vorsicht aufzunehmen, da grosse Entdecker gar oft geneigt sind, aus ihren Beobachtungen gewagte Folgerungen abzuleiten, so um die Mitte unseres Jahrhunderts Schleiden und Liebig.

Die Abgeneigtheit der Landwirte gegen die Anwendung wissenschaftlicher Lehren auf die Praxis war indessen nicht der einzige Grund, weshalb vom Jahre 1847 an bis über die Mitte der fünfziger Jahre hinaus ein beständiger Rückgang der Ernten zu beobachten war und eine beständige Erhöhung der Kornpreise, trotz der Erfolge der Güterzusammenlegung und der, freilich wohl nur zu oft falsch geordneten Wechselwirtschaft

---

[1] „Die landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Bayern." A. A. Z. v. 6. März 1867, Beilage, S. 1061, 1062.

[2] Der Fortschritt, Zeitschrift für Handel, Gewerbe etc. XII. Jahrg., Nr. 26 v. 11. Juli 1866, S. 205.

[3] Friedr. Albr. Fallou, Pedologie oder allgemeine und besondere Bodenkunde. Dresden (Schönfeld) 1862.

[4] Der zoologische Garten. Von Dr. F. C. Noll. 1867, Nr. 3, Märzheft, S. 107.

und der Einschränkung der Schafzucht. Ein grosser Fehler der Landwirte bestand in der Verringerung des Grossviehbestandes, welcher weit eher einer Vermehrung bedurft hätte, und in dem Ausbeutesystem des Bodens.

Zum grossen Glück der Völker glichen sich damals infolge des immer mehr sich vergrössernden Welthandels die Getreidepreise mehr und mehr aus. Was kann es wohl in der Volkswirtschaft Verkehrteres geben, als diesen durch natürliche Verhältnisse herbeigeführten Segen dem Volk wieder zu nehmen, indem man durch Kornzölle dem armen Mann sein Brot verteuert! Dafür aber sollen die Regierungen nach besten Kräften sorgen, dass in den übervölkerten Ländern der Ackerboden so wenig wie möglich dem Getreidebau entzogen wird. Statt den Zuckerrübenbau durch Zölle auf Rohrzucker zu begünstigen, hätte man ihn mit allen erlaubten Mitteln bekämpfen sollen. Oder was sollen wir gar vom Tabaksbau sagen! Wie früher bereits angegeben wurde, verdankt der Zuckerrübenbau seine Blüte besonders der Kontinentalsperre, wenn er auch früher schon nicht ganz unbekannt war, denn die eigentliche Erfindung wurde schon 1747 von Marggraf gemacht und Franz Achard (geb. 1708 zu Genf, gest. 1784 zu Berlin), Rat bei der höchsten Justizstelle und Mitglied der Akademie zu Berlin, führte die Zuckerbereitung aus Runkelrüben zuerst im grossen aus, womit er seinen Mitbürgern ein Geschenk von höchst zweifelhaftem Wert hinterliess [1].

Wie aber der Anbau einer giftigen, einen mindestens überflüssigen Luxus bedingenden Pflanze wie der Tabak durch Regierungen gestützt und gefördert werden kann, das ist wahrhaft unbegreiflich. Auch der eingefleischte Gewohnheitsraucher wird zugeben, dass das Rauchen mehr Schaden als Nutzen bringt [2].

Ganz etwas anderes ist es mit solchen Ländern, wie Nordamerika, in welchen noch ungeheuere Strecken fruchtbaren Bodens gänzlich unbenutzt daliegen. Da kann man sich gewiss nur freuen, wenn der Anbau einer so nützlichen Pflanze wie die Baumwolle, namentlich seit den sechziger Jahren, mit kurzer Unterbrechung, in rascher Zunahme begriffen

---

[1] Marggraf, Europäische Zuckerfabrikation aus Runkelrüben. Drei Bände. Leipzig 1812. Anmerkung Littrows in seiner Uebersetzung von Whewells Werk, S. 357, Bd. II Vgl. A. A. Z. v. 21. Dez. 1867, Beilage, S. 5685.

[2] In den ersten sechs Monaten des laufenden Jahres betrug der Gesamterlös aus dem Tabakverkauf in Oesterreich 37349180 fl., um 1327686 fl. mehr als im Jahre 1886; die Gesamtzahl der verrauchten Zigarren feiner, ordinärer und ordinärster Sorte, sowie der Zigarretten betrug die imposante Zahl von 859 Millionen Stück, um 74 Millionen Stück mehr als im Vorjahre. Ueber die Geschmacksrichtung der Raucher geben folgende Zahlen Aufschlüsse: Geraucht wurden nämlich 1537450 Regalitas, um 36323 mehr als im Jahre 1886; 11557210 Trabuko (+ 878135), 16471540 Britannica (+ 1312964), 28894190 Fünfkreuzercuba (+ 2001666), 117616350 Vierkreuzercuba (+ 10781749), 41027000 Portorico (+ 6988731), 91044400 Virginier (2968900 weniger als im Jahre 1886), 254220595 „Kurze“ (+ 12004601). Dagegen haben die wegen ihrer unrühmlichen Gerüche allgemein missachteten „Langen“, auch unter dem Namen „Stinkadores“ weit und breit verpönt, abermals eine Abnahme des Konsums zu verzeichnen. Es wurden 69742400 „Lange“, also um 8151500 weniger als im Vorjahre geraucht. Am bedeutendsten ist der Zigarrettenkonsum, welcher von Jahr zu Jahr riesig steigt: es wurden 243547680 Zigarretten, um 50624340 mehr als im Jahre 1886 geraucht. Die auffällige Abnahme der Virginier-Zigarren und die enorme Zunahme der Zigarretten sind sehr interessante Erscheinungen; es beweist dies, dass die starken Sorten weniger beliebt sind. Für die Verfeinerung des Geschmacks der Raucher spricht auch der Umstand, dass der Konsum von Rauchtabak um 106825 kg, jener des Schnupftabaks um 22840 kg abermals abgenommen hat. (Neues Tagblatt, Stuttgart, 19. Oktober 1887.)

ist [1]. Ebenso sollte der Anbau arzneilich oder technisch wichtiger Kulturpflanzen überall da nach Kräften gefördert werden, wo man nicht die aus ihnen zu gewinnenden Stoffe wohlfeiler und besser aus anderen Ländern zu beziehen vermag. Solche scheinbar unbedeutende Kulturen können wichtige Erwerbsquellen für ganze Gegenden werden, wie z. B. die Blumenkultur für Parfümeriefabriken in der Gegend von Grasse und anderen kleinen französischen Städten [2].

Erwähnenswert in dieser Hinsicht ist auch der Anbau von Heilkräutern in manchen Gegenden, so z. B. in der Umgebung von Bamberg und im Gleissethal unweit Jena. Derartige Kulturen geben nicht selten auf geringem Raum einen verhältnismässig hohen Gewinn.

Je mehr von den sechziger Jahren an die Landwirtschaft sich zu einer höheren Stellung emporarbeitete, desto mehr griff auch die Vervollkommnung der landwirtschaftlichen Maschinen Platz. Dabei ist freilich verhältnismässig selten das direkte Eingreifen der Naturwissenschaften ersichtlich. Meistens handelt es sich um Arbeitsmaschinen, mittels deren es auf

---

[1] Nach dem Londoner „Economist“ betrug in dem am 1. Sept. l. J. beendeten Jahr die gesamte Baumwollernte in den Verein. Staaten von Nordamerika 2019271 Ballen, wozu ein Vorrat aus dem Vorjahr mit 283692 Ballen kommt, so dass also bis Ende August l. J. im ganzen 2302963 Ballen auf den Markt gekommen sind. Von obigem Bestande sind 1552311 Ballen in das Ausland exportiert worden, 5068 Ballen sind in New York, 6122 Ballen im Süden verbrannt, in den Vereinigten Staaten selbst sind verblieben und verarbeitet worden 656307 Ballen, so dass am 1. Sept. l. J. ein Vorrat von 83155 Ballen vorhanden war. Von obigen in das Ausland exportierten 1½ Millionen Ballen sind nach England allein 1216472 Ballen, nach französischen Häfen 198147 Ballen und nach den deutschen und anderen Häfen 136142 Ballen gegangen. Der jährliche Konsum an Baumwolle in den Vereinigten Staaten selbst zeigt während der letzten 17 Jahre ein Schwanken zwischen 595500 und 927600 Ballen, durchschnittlich im Jahr 722200 Ballen. Während sich im Jahr 1820/21 die Baumwollernte in den Vereinigten Staaten nur auf 430,000 Ballen belief, hatten die Anpflanzungen zehn Jahre später schon eine solche Ausdehnung erreicht, dass die Ernte mehr als 1 Million Ballen betrug; nach weiteren neun Jahren war die Ernte bereits auf 2 Millionen Ballen gestiegen, welche Höhe seitdem nur ein paarmal infolge von Missjahren nicht erreicht worden ist. Eine der besten Ernten war die von 1859/60 mit 4669770 Ballen. Die wichtigsten Häfen für den Baumwollhandel sind: New Orleans, New York, Alabama, Georgia, Süd-Karolina, Texas, Virginien, Boston. Die Anfuhren in den Exporthäfen waren im heurigen Jahr nur um 174716 Ballen weniger als im Vorjahr, wo sie 2193987 Ballen betrugen, während sie dieses Jahr die obige Summe von 2019271 Ballen erreichten. A. A. Z. 1867, 29. Okt., Beilage, S. 4826.

[2] Grasse mit seinen 12—13000 Einwohnern ist einer der gewerbreichsten Orte, die ich kenne. In erster Reihe steht seine Fabrikation der Urstoffe für Parfümerie. Dieser Handelszweig ist Grasse ganz eigentümlich, ebenso sehr seines Klimas als des Ueberflusses an lebendigem Wasser wegen, das eine ausgedehnte Bodenfläche, allenthalben mit Jasmin, Tuberosen, Rosen, Reseda, Geranium, Veilchen beflanzt, berieselt. Dort werden in grosser Masse Pomaden, huiles antiques, Essenzen, wohlriechende Wässer, wie alle Stoffe zum Parfümieren der Toiletteseifen fabriziert. Alle Parfüms werden auf dem Wege der Destillation oder durch andere chemische Prozesse aus den Blumen ausgezogen. Diese Erzeugnisse gehen sodann nach Paris, nach London, Petersburg, nach ganz Deutschland; doch beschränken sich die Beziehungen dieses Gewerbsorts nicht auf die eben genannten Grenzen: sie erstrecken sich über alle Erdteile. Man schlägt das Ergebnis dieses Handelszweigs auf 25 Mill. Fr. jährlich an. — Nach der Blumenkultur ist die der Oelbäume zu nennen. Trotzdem, dass die Gärten mit Blumen angefüllt sind, findet man ausserdem noch einen Wald in der Ausdehnung von 10—12 Lieues, aus lauter Oelbäumen bestehend. Diese Oelbäume geben das feinste Provenceröl, und wird dasselbe wie die Erzeugnisse der Parfümerie in die entferntesten Gegenden verschickt. Dieser Handelszweig ergibt jährlich 10—12 Mill. Fr. im Durchschnitt. Ein Besuch in der Parfümeriefabrik des Herrn Rouve-Bertrand, fils, in Grasse, Alpes Maritimes. Beilage zur Illustrierten Zeitung. Leipzig, 20. Juni 1863. XL. Band. Nr. 1042.

Vervollkommnung einer bestimmten Arbeit oder auf Zeitgewinn abgesehen ist. Als Motor dient entweder die menschliche Hand, oder Pferde und Rinder, oder die Lokomobile.

Ein Ergebnis naturwissenschaftlicher Einsicht war die allgemeine Regelung der Bodenfeuchtigkeit, je nach Bedürfnis durch Trockenlegung (Drainage) oder Bewässerung, denn die Wurzeln der meisten Kulturgewächse bedürfen zur normalen Funktion ihrer Wurzelhaare, der Saugorgane, eines durchlüfteten, und gleichwohl nicht ganz ausgedörrten Bodens. Sumpfboden lässt nicht genügenden Gasaustausch zwischen Wurzel und Boden zu; die Pflanzen ersticken; daher ist Drainage nötig. Der beste Kulturboden ist derjenige, wo gerade in genügender Menge die kleinsten Bodenteilchen beständig von zarter Adhäsionswasserhülle umgeben sind.

Um dieselbe Zeit entstanden die sogenannten Akklimatisationsgärten, namentlich in Paris und in Berlin, freilich anfangs in einem durchaus irrtümlichen Sinne, indem man glaubte, Gewächse wärmerer Gegenden an ein rauhes Klima gewöhnen zu können. Das ist unmöglich. Aber zweierlei kann geschehen. Man kann erstlich versuchen, ob Pflanzen anderer Erdgegenden in unserem Klima ausdauern. Und zweitens kommt es hie und da vor, dass einzelne Individuen einer Art, ja einzelne Zweige eines Individuums nachteiligen Einflüssen, so z. B. des Frostes, mehr Widerstand entgegensetzen. In diesem Fall muss man für Vermehrung der Pflanze oder des betreffenden Zweiges sorgen und darf hoffen, auf diese Weise eine widerstandsfähigere Spielart zu züchten. So haben aber leider die Akklimatisationsgärten ihre Aufgabe erst in den neuesten Zeiten verstehen gelernt.

Der Chemiker Liebig stellte, nachdem er in früheren Veröffentlichungen oft weniger klare Ansichten geäussert und durch dieselben bisweilen die Landwirte mehr verwirrt als belehrt hatte, den höchst verständigen Grundsatz auf, man solle dem Boden alle diejenigen Pflanzennährstoffe nach Menge und Beschaffenheit wiedergeben, welche man ihm durch den Pflanzenbau entzogen hat. Der zuzuführende Dünger ist daher von zweierlei Art. Im Stallmist gibt man dem Boden einen Teil des ihm Geraubten zurück. Der Mist dient hauptsächlich zur Auflockerung des Bodens, aber er enthält auch Eiweissstoffe und Mineralstoffe, diese jedoch nicht in genügender Menge. Es bedarf daher der Zufuhr von Mineralien, besonders von Phosphaten und Kalisalzen. Man führt daher zweckmässigerweise Superphospat und Kalisalze, z. B. Chilisalpeter, unter Umständen auch Kalksalze dem Boden zu [1].

Es bildete sich jetzt ein neuer Erwerbszweig aus, nämlich die Fabrikation künstlichen Düngers. Den Wert des Menschendüngers hatten zwar namentlich die Franzosen längst erkannt und es gab in Paris schon zu Anfang des Jahrhunderts Poudrettefabriken; jetzt suchte man aber dem menschlichen und tierischen Dünger die ihm fehlenden Mineralsubstanzen, besonders die Phosphate, beizumengen, und errichtete sogenannte Guanofabriken. Dadurch war freilich dem Betrug Thür und Thor geöffnet.

[1] Vgl. u. a. folgende Schriften: L. Meyn, Die natürlichen Phosphate und deren Bedeutung für die Zwecke der Landwirtschaft. Leipzig 1873. O. Claus, Der Lahnphosphorit. Diss. Eisfeld 1875. W. Kette, Die Fermentationstheorie gegenüber der Humus-, Mineral- und Stickstofftheorie. Zweite Auflage. Berlin 1865. A. Hauser, Zur Bodenersatzfrage. Neuwied und Leipzig 1869. A. Delius, Studie über die landwirtschaftliche Benutzung des geringen Sandbodens. Diss. Halle 1872. F. Wibel, Die Veränderungen der Knochen bei langer Lagerung im Erdboden. Progr. Hamburg 1869.

wenn der Landwirt den angegebenen Phosphorgehalt eines Kunstdüngers auf Treu und Glauben hinnahm, ohne eine Probe auf einer Versuchsstation prüfen zu lassen. Im Jahre 1865 trat die Firma Sylvester & Co. in Paris als Düngerfälscher auf, indem sie einen „konzentrierten animalischen Dünger" zu 6 Thaler den Zentner verkaufte, während derselbe in der That nur einen Wert von ½ Thaler hatte. Ebenso verkaufte Bourin einen flüssigen Dünger für 6 Thaler für 20 Quart, dessen wirklicher Wert nur 12 Sgr. betrug.

Noch weit zäher und schwieriger gegen die Anwendung naturwissenschaftlicher Lehren als die Landwirte zeigten sich die Forstwirte, wenigstens verging eine weit längere Zeit, bis jene Lehren sich überall Eingang verschafften. Man muss die letzten Jahrzehnte ins Auge fassen, wenn man eine rationellere, Naturgesetzen angepasste Forstkultur erkennen will. Und auch jetzt bleibt im ganzen und grossen noch allzuvieles zu wünschen übrig. Haben sich doch noch im Oktober 1885 die Abgeordneten Dr. Angerer und Genossen im österreichischen Abgeordnetenhause des Reichsrates eine Interpellation an den Ackerbauminister gegen die Entwaldung Tirols einzubringen veranlasst gesehen [1].

Eine solche Petition legt ein sehr trauriges Zeugnis ab, wenn nicht für die Forstgesetzgebung, so doch jedenfalls für deren Handhabung in dem betreffenden Lande. Das Forstwesen hat aber für alle Gegenden der Erde, am meisten natürlicherweise für alle Kulturgegenden, ganz allgemeine, weit über die Nutzung des Holzes und des Jagdwildes hinausgehende Bedeutung. Der Wald ist der Regulator des Klimas und des Laufes der Flüsse. Da diese seine Bedeutung bei weitem die hervorragendste von allen ist, so will ich hier von der Anwendung der Gesetze des Pflanzen-

---

[1] Allgemeine Zeitung, 1885, Nr. 282, München, 11. Okt., S. 4155. Die Interpellation lautet folgendermassen: „Die letzten Ueberschwemmungen in den österreichischen Alpenländern, die so rasch auf die Katastrophe von 1882 gefolgt sind, haben unseren Blick neuerdings auf die trostlose Lage jener Bevölkerung hingelenkt, deren Hab und Gut der Zerstörung durch die verheerende Gewalt des Hochwassers preisgegeben ist. Staat und Land haben seit dem Jahre 1882 zur Verbauung der Wildbäche, Aufforstung an bedrohten Stellen und Regulierung der Gewässer grosse Opfer gebracht. Auch die Forstaufsichtsorgane wurden erheblich vermehrt. Allein die Abholzung der Wälder, und zwar insbesondere der Staats- und Privatwälder, wird in gleicher Weise wie früher fortbetrieben, und die Ausfuhr des Holzes ist in fortwährender Steigerung begriffen. An Stelle der kleinen Sägen, welche eine Menge von Geschäftsleuten auf dem Lande beschäftigen, sind fabrikmässig betriebene Dampfsägen getreten. In Nordtirol kam zur bisherigen Form des Holzexports noch eine neue, indem von einer ausländischen Gesellschaft für ausländische Papierfabriken eine in kolossalem Umfange betriebene Cellulosefabrik erbaut wurde, deren Holzbedarf so gross ist, dass die Wälder der ganzen Umgebung nicht ausreichen, ihn zu decken. Die hohe Wichtigkeit des Waldes nicht bloss als Schutzmittel gegen Hochwasserkatastrophen, sondern auch für den wirtschaftlichen Fortbestand der Bauern überhaupt macht es der Regierung zur ernsten Pflicht, den Staatswald im allgemeinen Interesse der möglichsten Schonung zu unterziehen und alle gesetzlichen Mittel in Anwendung zu bringen, um die schädliche Abholzung der Wälder im allgemeinen zu verhindern, bezüglich der nicht zum Gutsgebrauche notwendigen Holzfällungsbewilligungen die grösste Strenge gelten zu lassen und Uebertretungen des Forstgesetzes, insbesondere in jenen Fällen mit den schwersten Strafen zu ahnden, wo umfangreiche Holzfällungen zu Merkantilzwecken gemacht werden. Die Gefertigten stellen daher an den Herrn Ackerbauminister die Anfrage: 1. Ist derselbe gewillt, die Holzfällung in den Staatswäldern im allgemeinen Interesse auf das Möglichste zu beschränken? 2. Ist derselbe in der Lage, mit den bestehenden gesetzlichen Bestimmungen die bisherige Entholzung der Wälder in den Alpenländern zu verhindern, und wenn nicht, ist er gewillt, den gesetzgebenden Körperschaften andere gesetzliche Massregeln in Vorschlag zu bringen?"

lebens auf den Forst überhaupt, auf die Anzucht bestimmter Baumarten, auf die Bekämpfung der Feinde des Waldes u. dergl. m. absehen und als Beispiel der Bedeutung der Naturwissenschaften für das gesamte Forstwesen auf den Wert des Forstes für das ganze Land hinweisen. Wenn irgend eine Einrichtung im Staat der allerstrengsten Beaufsichtigung und beständigen Ueberwachung von seiten des Staates bedarf, so ist es das Forstwesen. Ich möchte dreist behaupten, dass der Staat nächst der Landesverteidigung und Sicherung der Grenzen gar keine wichtigere Aufgabe hat als die Verwaltung des Forstwesens. Alle Forsten müssen Staatseigentum sein und nach strengen Gesetzen von Staatsbeamten verwaltet werden. Es dürfen weder Privatbesitzer noch Gemeinden im Besitz von Waldungen sein. Ja, noch mehr! Der Staat muss nicht nur bestimmen, der wievielte Teil seines Gesamtgebietes, namentlich im Verhältnis zum Ackerland, bewaldet sein muss, sondern er muss auch bestimmen, welche Gegenden, namentlich in Gebirgen, auf alle Fälle der Forstkultur unterworfen sein und bleiben müssen.

Wohl haben einsichtsvolle Männer längst die ungeheure Bedeutung der Waldungen für das Naturganze erkannt und haben ihre Ansichten freimütig ausgesprochen. Aber gefruchtet hat das im ganzen wenig genug. Unter zahlreichen Aeusserungen aus früherer Zeit erwähne ich nur derjenigen des Herrn von Thielau, welche aber, wie alle anderen, ungehört verhallt ist [1].

Die beste Schrift aus neuerer Zeit ist wohl zweifellos diejenige des Begründers der neueren Botanik und der gesamten neueren Zellenlehre, und dieser will ich im folgenden einige Angaben entlehnen [2].

Eine Pflanzengesellschaft wie der Wald (in ähnlicher Weise die Wiese), welche eine so ausnehmend grosse Masse von vegetabilischen Stoffen repräsentiert, bedarf zu ihrer Ernährung selbstverständlich ganz ausserordentlicher Wassermassen. Dabei ist es nun aber höchst merkwürdig, dass dieser Bedarf ein weit höherer ist, als wie er jemals durch Regen und Tau, also durch die auf das Areal einwirkenden Niederschläge gedeckt werden könnte [3]. Es geht daraus hervor, dass Wald und Wiese nicht nur das Wasser der atmosphärischen Niederschläge festhalten, sondern dass sie ausserdem Wasser herbeischaffen. Woher stammt dieses Wasser? Selbstverständlich aus der Luft. Der lockere Waldboden zieht ununterbrochen Feuchtigkeit aus der Luft an, indem er deren Wasserdampf kondensiert. Indessen würde der Waldboden allein doch nicht so ungeheure Wassermassen herbeiziehen und festhalten können, wie es in der That der Fall ist. Zu diesem Zweck bedient sich der Boden noch eines besonderen Organs, nämlich der Moosdecke. Sobald eine junge Waldsaat emporzuwachsen beginnt und nur ein wenig Schatten gibt, stellt sich Moos auf dem Boden ein und zieht aus der Luft so grosse Mengen von Feuchtigkeit an, dass unter deren Einfluss nun auch Gräser, Kräuter und kleine Sträucher gedeihen. Je dichter der Moosrasen wird und je dichter

---

[1] Friedrich von Thielau, Die Wälder, das Luftmeer und das Wasser. Mitgeteilt aus dem 32. Jahrgang, 1855, Nr. 47–50 der allgemeinen Zeitung für die deutschen Land- und Forstwirte, herausg. v. Kerndt & Bruns, in Kommission bei R. Hoffmann in Leipzig. Breslau (Grass, Barth & Co.) 1857.

[2] M. J. Schleiden. Für Wald und Baum. Leipzig (W. Engelmann) 1870.

[3] Herm. Rentsch. Der Wald im Haushalt der Natur und der Volkswirtschaft. Zweite Auflage. Leipzig (Gust. Mayer) 1862. B. v. Holleben, Die Aufforstung verödeter Muschelkalkberge im Fürstentum Schwarzburg-Rudolstadt. Rudolstadt 1861.

die übrige Vegetation, desto grössere Wassermengen werden herbeigezogen. Die wasseranziehende Kraft der meisten Moose, besonders aber der Astmoose (Pleurocarpi) und der Torfmoose (Sphagnaceae) liegt in ihrem ganzen Bau, in ihrem raschen Wachstum, in der grossen Menge, der Kleinheit und Zartheit ihrer Blätter. Viele Moose, so z. B. die Torfmoose und die Weissmoose (Leucobryaceae), besitzen ausserdem in den Blättern, bisweilen auch in den Stengeln, noch besondere Einrichtungen, vermöge deren sie im stande sind, grosse Mengen Wasser nicht bloss anzuziehen, sondern auch durch Haarröhrchenanziehung (Kapillarität) festzuhalten, so dass sie oft ein Vielfaches des Eigengewichts an Wasser beherbergen. Wie für den Wald, so auch für die Wiese sind die Moose unentbehrliche Vorbedingung.

Die grösseren Moose haben nun noch die wichtige Eigenschaft, dass ihre unteren Teile absterben und sich nach und nach in eine schwammige Masse, zuletzt in Torf, verwandeln, während die oberen Teile immer neue Zweige dem Licht entgegentreiben. Solche Moosrasen nehmen nun oft in ununterbrochenem Zusammenhang viele Quadratkilometer grosse Flächen ein. Man sieht leicht ein, dass solche Moosmassen infolge ihrer zuletzt erwähnten Lebensweise den Boden erhöhen müssen. Ein solches Moos wirkt wie ein riesiger Schwamm, welcher ungeheure Wassermassen in sich enthält, was man im kleinen schon daran sieht, dass eine Handvoll Moos beim Druck mit der Hand genau so viel Wasser abfliessen lässt, wie ein gesättigter Badeschwamm. Eine mit Moos bedeckte Erdfläche ist also ein grosser Schwamm, ein ausgedehntes Wasserbecken, denn, sobald der Schwamm mit Wasser gesättigt ist, wird der herabfallende Regen und der schmelzende Schnee sich in Form von Lachen, Teichen und Landseen ansammeln. So entsteht das Torfmoor, oder, wie man in Oberbayern in richtiger Würdigung der Entstehungsweise sagt, das Moos. Ein Moor oder Moos kann baumlos sein, dann treten an die Stelle der Bäume Heidesträucher, Heidelbeeren, Rauschbeeren u. dergl. Ebenso häufig aber trägt das Moor einen Waldbestand. Viele Bäume lieben einen sumpfigen Boden, so z. B. die Eichen.

Hat das Moor aus den oben angeführten Gründen sich über die Umgebung emporgehoben, so nennt man es ein Hochmoor.

Für Moor, Wiese und Wald bilden die Moose die wichtigste Vorbedingung. Der Wald vermag ihrer erst zu entbehren, wenn er eine bedeutende Höhe und Dichtigkeit erreicht hat.

Die Moore, Moose und Sumpfwaldungen haben für das Naturganze auf der Erde eine äusserst wichtige Aufgabe zu erfüllen. Sie sind nämlich nicht nur die Wasserbehälter für die Flusssysteme, sondern, was noch weit wichtiger ist, auch die Regulatoren des Wasserstandes derselben, dadurch nämlich, dass sie grosse Wassermassen aufnehmen und, bis auf den beständig abfliessenden Ueberschuss, aufbewahren. Die Moore im Quellgebiet sorgen dafür, dass der Fluss jahraus, jahrein weder zu viel noch zu wenig Wasser erhält. Bei der Schneeschmelze im Frühling und bei grossen Regengüssen im Sommer fliesst nur das überschüssige Wasser ab, der grösste Teil desselben wird vom Moor festgehalten und fliesst ganz allmählich ab. In erster Linie aber sind es bewaldete Moore, welche den Quellgebieten der Ströme diesen wichtigen Dienst leisten. Es ist daher geradezu Wahnsinn und müsste aufs strengste bestraft werden, wenn man in Quellgebieten die Moore trocken legt oder die Waldungen rodet. Das immer häufigere und immer verderblichere Auftreten grosser Ueber-

schwemmungen im unteren Stromgebiet der Elbe, der Oder und der Weichsel, sowie das Ueberhandnehmen der Versandung der Unterelbe hat lediglich seinen Grund in der Verwüstung der Waldungen im Oberlauf dieser Ströme durch die Grossgrundbesitzer. Alle Gebirge sollten bis zur Grenze der Holzvegetation vollständig bewaldet werden und müssten stets durch Plenterwirtschaft, niemals durch Schlagwirtschaft ausgenutzt werden. Sobald das geschähe, würden die Ueberschwemmungen immer seltner werden.

Ein Fluss, dessen Quellgebiet man entwaldet, nimmt immer mehr die Form eines Steppenflusses an. Zur Zeit der Schneeschmelze oder bei anhaltendem Regen werden ihm grosse Wassermassen zugeführt, so dass sein Bett sie nicht beherbergen kann. In der trockenen Jahreszeit dagegen wird sein Wasserstand so niedrig, dass er die Schiffahrt hemmt und dass seine Ufergegenden giftige Miasmen aushauchen.

Auch auf das Klima haben die Waldungen grossen Einfluss. Da sie mit ihrem Laubwerk eine ungeheure Verdunstungsfläche darbieten, so verlieren sie eine grosse Menge Wassers an die Luft, solange sie im Laube stehen, und binden dadurch eine grosse Wärmemenge. Sie üben daher während des Sommers eine kühlende Wirkung aus. Diese wird bei hellem Wetter noch erhöht durch die Wärmeausstrahlung während der Nacht durch eben dieselbe ausserordentlich grosse Flächenausbreitung des Laubes. Damit ist zugleich noch eine andere segensreiche Wirkung innig verknüpft, nämlich eine ungemein starke Taubildung in sternhellen Nächten, denn dieselbe Laubmasse, welche am Tage als Verdunstungsfläche wirkt, ist während der Nacht als Wärmestrahlungsfläche anzusehen und infolge des Wärmeverlustes tritt an den Blattoberflächen die Taubildung ein. Im Winter kann der Wald natürlicherweise weniger Einfluss auf das Klima ausüben; es wird daher im ganzen und grossen seine Einwirkung eine abkühlende und feuchtmachende sein. Ganz mit Wald bedeckte grössere Ebenen haben daher ein rauheres Klima, — eine Wirkung, welche man in Kulturländern nicht mehr zu fürchten hat, weil in solchen der Wald schon viel zu sehr ausgerodet ist.

Es übt der Wald aber auch während des Winters insofern auf das Klima einen günstigen Einfluss aus, als er die Wärmestrahlung des Erdbodens hemmt und es daher nicht zu ganz extremen Kältegraden kommen lässt. In dieser Beziehung wirkt der Wald also ebenfalls mildernd ein. Er mässigt die Sommerwärme und die Winterkälte; da aber die Sommerwirkung grösser ist als diejenige während des Winters, so erniedrigt er die Jahresmittel, macht also im ganzen das Klima rauher, nämlich kühler und feuchter.

Am wohlthätigsten ist sein Einfluss in Gebirgsgegenden. Gebirgsthäler mit kahlen Bergwänden haben meistens ein sehr schlechtes Klima: im Sommer heiss und trocken, im Winter kalt. Im Saalthal zwischen Jena und Naumburg verursachen jahraus, jahrein die Frühlingsfröste unberechenbaren Schaden, weil die kahlen Kalkwände einen ausnehmend grossen Wärmeverlust durch Strahlung erleiden. Es kommt nicht selten vor, so, wenn ich nicht sehr irre, im Juni 1864, dass die Roggenblüte erfriert. Ganz sicher ist man in Jena in keinem Monat des Jahres vor Nachtfrösten. Das Saalthal ist aus demselben Grunde sehr regenarm und schneearm. Im Thüringer Waldgebiet findet sich ein weit grösserer Reichtum an Regen und Schnee, und Nachtfröste sind weit seltener. Im Saalkessel bei Jena kommen fast niemals Gewitter zum Ausbruch. Von

welcher Seite sie auch heranziehen mögen, der heisse aufsteigende Luftstrom löst sie über dem Saalthal fast immer wieder auf. Bilden sie sich aber im Saalthal selbst, so richten sie meistens furchtbare Verwüstungen an.

§ 2. Tierzucht.

Der tüchtige Landwirt ist nicht nur Ackerbauer, er ist auch Nomade, aber ein Nomade mit dauerndem Wohnsitz. Pflanzenbau und Tierzucht stehen auf einem wohlgeordneten Gut durchaus im Gleichgewicht. Nur so kann beides Gedeihen finden.

Auf die Tierzucht hat die Naturforschung nicht minder fruchtbringend eingewirkt wie auf den Pflanzenbau. Seit man Isolierapparate erfand, mittels deren es möglich wurde, die Einnahme und Ausgabe eines ganzen Rindes aufs genaueste zu kontrollieren — die Einnahme in bezug auf Speise, Trank und Einatmung, die Ausgabe in bezug auf feste und flüssige Exkremente, in bezug auf die ausgeatmeten Gase und die Verdunstung[1] —, seitdem ferner die Verrichtungen der Organe genau bekannt geworden sind, seitdem man die wahre Natur vieler Krankheiten, der Perlsucht der Rinder, der Trichinenkrankheit und zahlloser anderer auf ihre wahre Ursache zurückgeführt hat: seitdem musste die Tierzucht notwendig auf eine früher ungeahnte Höhe gebracht werden. Die Molkerei, die Brennerei, die Fisch- und Krebszucht, die Viehmast, die Tierarzneikunde, alle diese und noch viele andere Zweige praktischer menschlicher Thätigkeit nahmen neue Formen an und wurden denjenigen, welche sich mit Einsicht, Lust und Liebe der Errungenschaften der Naturforschung bedienten, eine reiche Quelle des Segens.

Wie der Pflanzenbau in seiner neuen Entwickelung einen ausserordentlichen Gewinn durch neue Geräte und Maschinen brachte, an Pflügen, Eggen, Erntemaschinen, Mähmaschinen, Dreschmaschinen, Häckselmaschinen, Getreidereinigungsmaschinen, Säemaschinen, Apparate zum Pflanzen und Stützen der Bäume, zur Obsternte u. s. w., so bedurfte auch die Tierzucht eine Unzahl neuer Vorrichtungen. Man denke nur beispielsweise an die Geräte und Maschinen für die Molkerei, die Butterbereitung, an die Bienenwohnungen, an den modernen Hufbeschlag und zahlreiche andere Dinge im Vergleich mit den früher für dieselben Verrichtungen angewendeten Geräten. Weinbau, Bierbrauerei und Brennerei werden nach ganz anderen Voraussetzungen und mit ganz anderen Hilfsmitteln betrieben als früher. Wie die Pflanzen, so haben auch die Tiere ihre Feinde, und auch diese müssen bekämpft werden, entsprechend ihrer genauen naturwissenschaftlichen Erforschung. Sogar die Gesetzgebung benutzt neuere Forschungen, bisweilen sogar in übereilter Weise. Gegen den Maikäfer, gegen die Reblaus des Weinstocks, gegen den Koloradokäfer, gegen die Quecke und gegen manche andere Feinde des tierischen und pflanzlichen Lebens (man denke nur an die Fleischschau, besonders bezüglich der Trichinen und Finnen) ist man mit gesetzlichen Mitteln vorgegangen. Man hat sogar in übertriebener Weise den so nützlichen Berberitzenstrauch (Essigkrügle in Schwaben) verfolgt, ebenso wie die Krähen, Sperlinge, hie und da sogar die Stare, und hat durch diesen Uebereifer gelegentlich unberechenbaren Schaden angerichtet. Solcher Missbrauch kann dem überwiegenden Nutzen der Naturforschung keinen Eintrag thun. Das genauere Studium des

[1] Zuerst von Henneberg in Weende bei Göttingen.

Lebens und der Gewohnheiten der Tiere hat auf die Gesetzgebung für Jagd und Fischfang wohlthuend und fördernd eingewirkt. Für Jagdwild und für die Fische des Süsswassers sowie des Meeres hat man Schonzeiten angeordnet. Während man früher dem lieben Gott und der Natur überliess, was es an Jahresertrag geben möchte von Pflanzen und Tieren, während man sich eines verblendeten Raubsystems befleissigte, fing man in neuerer Zeit an, auch bezüglich der Tierwelt der Natur wiederzugeben, was man ihr genommen hatte. Man führte die künstliche Fischzucht ein, gegründet auf genaue Kenntnis des Lebens der Fische, ebenso die Krebszucht, die Austernzucht u. s. w. Die Züchtung neuer Formen nach den Gesetzen der Abstammungslehre war freilich den Tier- und Pflanzenzüchtern lange vor Darwin geläufig. Man suchte aber auch aus fernen Gegenden der Erde neue Nutztiere bei uns einzuführen.

Ich teile auch hier einige Beispiele mit, an denen man den Einfluss naturwissenschaftlicher Lehren auf die Tierzucht deutlich wahrnehmen kann.

Einer von denjenigen Männern, welchen das Verdienst zukommt, bei uns die Landwirtschaft auf eine höhere Stufe gehoben zu haben, ist Julius Kühn. Wie für alle Zweige der Landwirtschaft, so hat er auch für die Tierzucht Bedeutendes gewirkt. Besonderes Interesse erwecken seine Versuche, ausländische Rinder bei uns einzuführen und mit heimischem Rindvieh zu kreuzen. So wurde im Haustiergarten des landwirtschaftlichen Institutes der Universität Halle am 23. November 1881 ein weiblicher Gayalbastard von einer Kuh der Westerwälder Rasse und am 24. November ein reinblütiges Bullenkalb von einer Gayalkuh geboren; damals die ersten derartigen Vorkommnisse in Deutschland. Die Gayalkuh trug 280 Tage, bei dem Bastard dauerte es 280½ Tage, beide entsprachen also der mittleren Tragzeit unseres Rindes. Das Gayalkalb wog bei der Geburt 31½, der Bastard 44½ Pfund. Das Gayalkalb gleicht der Abbildung des Bos sondaicus (Banting) in der Fauna der Sunda-Inseln von Müller und Schlegel. Der Gayal (Bos frontalis) kommt in Hinterindien, Bengalen und Assam noch gegenwärtig wild vor und wird in manchen Gegenden, wie z. B. in Chittagong, gezähmt gehalten. Es waren noch neun Kühe von Bos Taurus und Bos Zebu vom Gayal trächtig, so dass Kühn genügendes Material zur Verfügung hatte, um die Beziehungen dieses indischen Wildrindes zum europäischen und zum asiatisch-afrikanischen Hausrind zu untersuchen [1].

Auch die Schweinezucht verdankt den Kreuzungsversuchen manche wertvolle Errungenschaft. Während der sechziger Jahre wurden Kreuzungen zwischen dem Maskenschwein und dem Borkshireeber vorgenommen, welche eine sehr zahlreiche und vorteilhafte Nachkommenschaft erzeugten. Im Schlachtgewicht kommt dieselbe den besten englischen Rassen gleich. Bei aufmerksamer Behandlung erhält man in drei Jahren von sieben Würfen 77 Junge. Die Versuche mit dem aus Japan stammenden Maskenschwein wurden hauptsächlich im Pariser Akklimatisationsgarten angestellt. Dasselbe verträgt das europäische Klima gut und bedarf auch im Winter keines grösseren Schutzes als unser Hausschwein. In unserem Klima und bei künstlicher Zucht verwandelt sich die schwarze Hautfarbe allmählich in eine ganz helle. Das Fleisch ist sehr wohlschmeckend.

Nach Versuchen im Akklimatisationsgarten zu Paris kann das Lama und ebenso das Guanako in Europa (in den wärmeren Gegenden) heimisch

[1] Oesterreichische landwirtschaftliche Zeitung. 1881.

gemacht werden. Sie werden sogar bezüglich des Haarwuchses durch sorgfältige Pflege wesentlich verbessert. Man führte in Frankreich auch chinesische Schafe ein und kreuzte den Ti-Yangwidder mit Romanow- und Astrachanschafen. Auch die Angoraziege gedeiht gut in Frankreich und liefert ein fast ebenso gutes Haar wie in ihrer Heimat.

Ausländische Vögel sind in grosser Anzahl in die europäischen Gärten und auf Landgütern eingeführt. Sogar den Strauss hat man in Frankreich nicht ohne Erfolg gezüchtet, zuerst im Jahre 1864 im Straussengarten zu Grenoble. Merkwürdiger noch sind die Bemühungen, bei uns einheimische, aber bis jetzt nicht gezähmte Vögel durch Anzucht im grossen nutzbar zu machen. Im Jahre 1870 gab ein Rebhuhnzüchter folgendes Zuchtverfahren an:

„Um das Rebhuhn zum Haustiere zu machen, verfährt man folgendermassen: Man schlitzt vier bis fünf Schwanzfedern in der Mitte, und zwar der Rinne nach, d. h. sowohl der Kiel als die obere Spitze der Federn bleiben von der Spalte unberührt. Die Operation geschieht mit einem Federmesser und hat zur Folge, dass die Flugkraft des Vogels gelähmt wird, während er gut brüten kann. Das Rebhuhn gewöhnt sich leicht an den Hühnerhof, verträgt sich gut mit dem übrigen Federvieh, und wenn die Begattungs- und Brütezeit kommt, wird das Nest gebaut, als wäre das Paar im Freien, doch legt das Weibchen in der Gefangenschaft mehr Eier. Das Rebhuhn ist leicht zu ernähren und wird bald fett. Auf den Ruf des Wärters eilen Alte und Junge schnell herbei und nehmen ihr Futter in Empfang. Die Küchlein werden mit Eidotter, Käse und in Wasser geweichtem Weissbrot, auch mit Ameiseneiern gefüttert; später erhalten sie Getreide, Hanfsamen und Brotkrume. Bloss während der Begattungszeit scheinen dem Rebhuhn mehlhaltige Früchte zuwider; es erhält dann zarte Pflanzensprossen mit gehacktem Eiweiss und Fleisch, am besten Ochsenleber.“ Das Rebhuhn ist ein sehr kluger Vogel; das geht unter anderem aus dem Benehmen hervor, welches man bei manchen Rebhühnervölkern beobachtet hat, wenn sie sich gegen Verfolgungen sichern wollen. Sie lagern nämlich nahe an der Grenze des Jagdgebietes und entfliehen bei Annäherung der Jäger in das Nachbargebiet, wo sie sich vorläufig in Sicherheit befinden. Sehr gelungene Züchtungsversuche hat man mit der kalifornischen Wachtel gemacht. Es wurden von eingeführten Wachteln viele Generationen in der Gefangenschaft gezüchtet.

Eine höchst wichtige Angelegenheit, für welche leider noch keineswegs in genügendem Grade gesorgt wird, ist der Vogelschutz. Gedankenlos tötet man in manchen Gegenden die Sperlinge, weil sie hie und da Kirschen oder Erbsen nehmen; und dann wundert man sich über die Ueberhandnahme der Engerlinge und anderen Ungeziefers. In den Weinbergen bei Stuttgart schiesst man, unglaublich und doch wahr, die Stare und die Amseln tot, weil sie bisweilen eine Beere naschen.

Dass der Vogelschutz noch keineswegs die genügende Würdigung, ja selbst bei Naturforschern nicht überall das genügende Verständnis gefunden hat, liegt wohl hauptsächlich daran, dass verhältnismässig wenige von ihnen sich eingehend in der Wildnis mit der Vogelwelt beschäftigen. Man verlässt sich zu sehr auf die Aussagen der Jäger und anderer Empiriker, welche nach unvollständigen Beobachtungen urteilen. Ich will davon nur ein Beispiel anführen. Um die Frage zu entscheiden, ob manche Vegetarier unter den Vögeln auch durch Vertilgung von Insekten Nutzen stiften, schoss man eine Anzahl solcher Vögel und untersuchte den Darm- und

Mageninhalt. Fand man unter den Speiseresten nun begreiflicherweise nur Vegetabilien vor, so machte man den geistreichen Schluss, dass die Pflanzenfresser nur Schaden anrichten, ohne irgend welchen Nutzen zu stiften. Höchst gedankenlos. Als ob die eben ausgekrochenen Jungen schon Blätter oder Körner oder andere harte Vegetabilien fressen könnten. Ich habe als Gärtner in dieser Beziehung die Sperlinge ganz besonders schätzen gelernt. Sie brüten bekannlich mehrmals im Sommer, und seitdem ich zahlreiche Sperlinge unter meinem Dach hegte, sah ich eine Unmasse von Ungeziefer im Garten verschwinden und sah die Sperlinge, solange sie Junge hatten, den ganzen Tag beschäftigt, ihnen von meinen Rosenstöcken und Obstbäumen Nahrung zuzuführen. Niemals habe ich gefunden, dass der Schaden, welchen die Sperlinge angeblich anrichten, irgend in Betracht kommt im Verhältnis zum Nutzen, den sie stiften. Es ist nicht schwer, Kirschen, Erbsen oder andere Delikatessen gegen Sperlinge und andere Vögel zu schützen. Mag auch die Krähe hier und da junge Hasen, kleine Vögel, Vogeleier und dergl. verzehren, so ist auf der anderen Seite nicht zu vergessen, dass in manchen Gegenden die Feldmäuse in ungeheurer Anzahl zugenommen haben. Selbstverständlich hat die Kultur zur Vermehrung mancher schädlichen Insekten, wie z. B. der Maikäferlarven (Engerlinge) wesentlich beigetragen, da z. B. die Maikäfer am liebsten Düngermassen als Brutstellen wählen. Im Jahre 1866 richtete in dem kleinen bäuerlichen Vereine zu Apenburg der Engerling einen auf 185 000 Thaler berechneten Schaden an, während derselbe in der Bürgermeisterei Ludweiler bei Trier auf 40 000 Thaler veranschlagt wurde. Wo Rübenbau betrieben wird, ist der Schaden ungleich grösser. In den drei Kreisen des Fürstentums Halberstadt wurde der Verlust im Jahre 1866 auf 1 433 554 Thaler berechnet.

Man verfolgt den Maulwurf, welcher täglich mehr als sein Körpergewicht von schädlichen Insekten verzehrt. Man schiesst die Bussarde ohne Rücksicht darauf, dass jeder von ihnen jährlich 6000 Mäuse zur Ernährung braucht. In der Nähe einer deutschen Stadt schoss man in einem Jahre 400 Bussarde, die Vertilger von 2½ Millionen Mäusen. Nach Beobachtungen des Grafen Wodzicki verzehrt eine Sumpfmeise im Laufe weniger Stunden 2000 Blattläuse und ein Rotschwänzchen in einer Stunde 600 Fliegen.

Nach einem Bericht des Thüringer Tierschutzvereins verzehren die fünf Jungen einer Grasmücke oder eines Rotschwänzchens täglich 200 Raupen, also bis zum Flüggewerden, was acht Tage nach dem Auskriechen erfolgt, 7500 Stück. Jede Raupe bedarf aber täglich so vieler Pflanzenkost wie ihr eigenes Gewicht [1].

Für die Anzucht verschiedenartigster Fische, sowie für Unterstützung der wilden Fische in Erreichung ihrer Lebenszwecke durch gelegentliche Fütterungen, durch Fischleitern und viele andere Dinge ist das allgemeine Interesse in den letzten Jahrzehnten beträchtlich gewachsen. Auch andere Wassertiere züchtet man. Ich gebe von der Krebszucht einen interessanten Bericht nach dem Oesterreichischen landwirtschaftlichen Wochenblatt in wörtlicher Mitteilung [2]:

„Ingenieur Brüssow zu Schwerin hat dem ‚Deutschen Fischereiverein‘

---

[1] Ein sehr guter Aufsatz über diesen Gegenstand fand sich, der Kölner Zeitung entlehnt, in der Dresdener Konstitutionellen Zeitung vom 17. März 1867: Ueber den Schutz nützlicher Tiere, besonders der Vögel.

[2] Oesterr. landw. Wochenblatt, 1881, Nr. 12, S. 92.

im Zirkular Nr. 2 vom 25. v. M. Bericht erstattet über einen höchst interessanten Krebszüchtungsversuch in Bassins, welche durch eine Wasserleitung gespeist werden, aber jederzeit bis auf den Grund zu entleeren sind. Brüssow liess ein Bassin von 14,5 m Länge, 6,3 m Breite und 1,3 m Tiefe wasserdicht von zweizölligen Planken erbauen, dasselbe in den Boden versenken, den mit einem Hahn versehenen Auslauf einer Wasserleitung in dasselbe stellen und dann rundum an den Wänden in mehreren Etagen übereinander zweizöllige Drains derart aufschichten, dass die hintere Oeffnung der Röhren durch die Seitenwand des Bassins geschlossen war, während die vordere dem Einschlüpfen der Krebse offen stand. Für jeden Krebs wurde ein Drain in das Bassin gelegt, ausserdem aber auf dem Boden desselben einige Kalksteine zerstreut hingeworfen, so dass die Krebse auch hier noch Schutz finden konnten. In zwei Ecken des Bassins wurde fetter mergelhaltiger Lehm 1 m hoch und zum Boden schräg abfallend eingeschüttet und auf diesem Schilfrohr, Brunnenkresse und Wasserpest angepflanzt. Nachdem das Bassin mit Wasser gefüllt war, setzte Brüssow 1400 Mutterkrebse mit Eiern hinein. Sofort nahmen dieselben die Drains als Wohnung an. Das Wasser lief in einem runden, 2,5 cm dicken Strahl ununterbrochen in das Bassin und wurde der Ablauf vergittert, die Krebse aber mit zerschnittenem Fleisch von geringer Qualität, mit zerschnittenen Weissfischen, mit Fröschen und zerschnittenen Möhren nach Bedürfnis gefüttert. Mitte Oktober fanden sich 20760 junge Krebse vor, welche zum Preise von Mark 20 pro mille an gewerbsmässige Fischer verkauft wurden. Dieser geringe Erfolg (kaum 15 Junge von jeder Mutter) führte auf den Gedanken, dass die kannibalischen Neigungen der Krebsmütter daran schuld seien, und wurden deshalb im Jahre 1878 die Alten von den Jungen getrennt, sobald letztere nicht mehr mittels eines Fadens mit der Mutter im Zusammenhange waren (in der Regel Ende Juni). Der Erfolg war, dass von jedem weiblichen Krebs 60 (im Jahre 1879 sogar 67) Junge erzielt wurden. Brüssow hat die Krebsmütter sofort nach der Trennung von den Jungen in einen sehr krebsreichen See von circa 400 Morgen gesetzt und lässt sich aus diesem im nächsten Frühjahre wieder Krebse mit Eiern liefern. Die jungen Krebse sind bis in den Oktober hinein in dem Bassin gelassen, um ihnen Schutz gegen ihre Feinde während der im Sommer stattfindenden zwei- bis dreimaligen Häutung zu gewähren. Es wird noch besonders darauf aufmerksam gemacht, dass Quellwasser mit einer Temperatur von weniger als + 12° C. sich nicht zur Ausbrütung von Krebsen eignet, und dass viel grünes Kraut in den Brutbassins von grossem Nutzen ist, weil es viel Sauerstoff ins Wasser bringt und der Entwickelung anderer Wassertiere, welche den jungen Krebsen als Nahrung dienen, günstig ist."

Die Insekten sieht man meistens als unbedingt schädliches Geschmeiss an. Dass es auch höchst nützliche Insekten gibt, davon ist die Kenntnis weit weniger verbreitet. Der Landwirt hat Gelegenheit, sich darüber zu unterrichten durch eine Arbeit von Professor Dr. L. Glaser [1]. Es versteht sich von selbst, dass für jeden Pflanzenzüchter, mag er Landwirt, Forstwirt oder Gärtner sein, eine möglichst genaue Kenntnis der häufiger vorkommenden Insekten, ihrer ganzen Lebensweise, ihrer Verbreitung und ihrer Feinde unerlässlich ist.

[1] Oesterr. landw. Wochenblatt, 1883. Wien, 15. Sept. 9. Jahrg., Nr. 37, S. 347—349.

Dreizehntes Buch.

Der Einfluss der Naturwissenschaften auf das häusliche und öffentliche Leben.

Vierzigster Abschnitt.

Nahrung, Kleidung und Wohnung.

Wovon lebt der Mensch? Wir haben diese Frage im allgemeinen bereits früher erörtert. Die aus Eiweissstoffen, Kohlenhydraten und Mineralsubstanzen gemischte Nahrung, wie der Kulturmensch sie zu sich nimmt, ist das Richtige, was von der Physiologie der Ernährung uns nachträglich hat bestätigt werden können. Es wäre nicht übel, wenn jedem Kochbuch als Einleitung eine kurzgefasste Nahrungsmittelchemie und Physiologie der Ernährung vorausgeschickt würde.

Wer die Nahrung der Vegetarier liebt, der kann bei verständiger Auswahl der Speisen ganz gut bestehen; er muss nur die stickstoffreichen Nahrungsmittel aus dem Tierreich durch Hülsenfrüchte ersetzen. Junge Erbsen, grüne Bohnen, sehr junge Puffbohnen gehören zu den gesündesten und kräftigsten Nahrungsmitteln. Diese kann man freilich nicht das ganze Jahr hindurch haben. Man muss sich mit eingemachtem Gemüse begnügen. Das hat aber den Nachteil, dass beim Einmachen nicht selten Kupfersalze in geringen Mengen zugefügt werden, wodurch das Gemüse mehr oder weniger schädlich für den Magen wird. Für die einfache bürgerliche Küche sind daher die getrockneten Hülsenfrüchte unbedingt vorzuziehen. Man kann Erbsen, Bohnen, Linsen als Gemüse in ganzer Form geniessen. Verdaulicher sind die Hülsenfrüchte, wenn man die Schalen mittels des Durchschlagsiebes entfernt und die Speise als Brei geniesst. Noch gesünder sind Vorspeisen (Suppen) von durchgeschlagenen Hülsenfrüchten. Bekannt ist die grosse Wichtigkeit, welche die Erbswurst während des Feldzuges von 1870 erhielt. Die Chinesen bereiten sogar Käse aus Erbsen. Reisende in unwirtbaren Gegenden nehmen als Proviant Vorräte gerösteter Erbsen mit, welche nur geringen Raum einnehmen und hohen Nahrungswert darbieten. Eine vorzügliche Form der Hülsenfrüchte für den Hausgebrauch ist das durch den Malzungsprozess dargestellte Mehl, Malzmehl von Erbsen, Linsen oder Bohnen. Man kann davon in fünf Minuten eine Vorspeise bereiten. Erbsenmalzmehl enthält 28 Prozent Legumin, 51 Prozent Stärkemehl, 2¼ Prozent Fett, 8 Prozent Zellstoff, 2½ Prozent Mineralsubstanzen und 8 Prozent Wasser. Auch schwach geröstet sind die Hülsenfrüchte von angenehmem Geschmack.

Es gibt fast kein Nahrungsmittel, welches nicht gelegentlichen Fälschungen ausgesetzt wäre. Ganz besonders häufig trifft dieser Uebelstand die in gepulverter Form käuflichen Waren. Das Mehl z. B. wird nicht selten gefälscht mit schweren Mineralsubstanzen, so z. B. mit Schwerspat. Hierfür gibt es einfache und leichte Erkennungsmittel. Manche Fälschungen aber sind weniger leicht zu ermitteln. Jede Hausfrau sollte

daher grundsätzlich in gepulvertem Zustande nur solche Waren kaufen, bei denen es unumgänglich ist, wie z. B. beim Mehl. Aber Kaffee, Zucker, Pfeffer und andere Gewürze sollte man niemals gepulvert einkaufen.

Zur Sicherung gegen Fälschung der Waren gibt es verschiedene gedruckte Anleitungen, welche zum Teil allgemein verständlich und auch allenfalls für eine Hausfrau brauchbar sind, wenn dieselbe nur ein wenig mit dem Mikroskop umzugehen versteht[1], zum Teil mehr für den wissenschaftlichen Gebrauch bestimmt[2].

Häufiger noch als die festen Nahrungsmittel werden die Getränke gefälscht oder auf eine ungesunde oder übelschmeckende Weise zubereitet. Bezüglich des Bieres entscheidet häufig die vox populi. Die meisten bayrischen Biere gelten mit Recht nicht nur als wohlschmeckend, sondern auch als gesund und verhältnismässig nahrhaft. Nicht nur für das Bier, sondern auch für andere geistige Getränke gilt die Regel, es niemals kalt zu trinken. Bier auf Eis ist unter allen Umständen zu verurteilen. Hunderttausende holen sich durch kaltes Bier den Tod. Unter 15—16° C. sollte man das Bier niemals trinken. Ich selbst habe schon zwei Freunde durch den Genuss eines einzigen Glases kalten Bieres verloren. Der eine starb an Lungenentzündung, der andere an Darmentzündung — beide nach ihrer eigenen wie nach des Arztes Ueberzeugung einzig und allein aus obiger Ursache. In der Wahl des Bieres sei man sehr vorsichtig, weil immer noch viele Fälschungen der Kenntnis der Gesundheitsbehörden entgehen, und die meisten Ersatzmittel des Hopfens sind der Gesundheit höchst nachteilig.

Beim Weingenuss befolge man eine goldene Regel: Man trinke stets gutes Wasser zum Wein und zwar nicht mit dem Wein vermischt, sondern man nehme jedesmal einen Schluck Wasser, bevor man einen Schluck Wein geniesst. Dieses Verfahren hat einen zweifachen Vorteil. Erstlich nämlich bekommt der Wein weit besser, wenn man ihn auf diese Weise im Magen verdünnt. Er hat in diesem Fall eine ausserordentlich wohlthuende Wirkung auf den Körper, so dass derjenige, welcher dieses Verfahren einmal beobachtet hat, es niemals wieder aufgeben wird. Zweitens aber schmeckt auch der Wein weit besser, wenn man vor jedem Schluck Wein einen Schluck Wasser trinkt. Man hat nämlich in diesem Falle jedesmal wieder die Empfindung, als ob man den ersten Schluck trinke. Natürlich muss der Wein gut sein. Sauren Wein soll man überhaupt nicht trinken — da ist ein Glas guten Bieres bei weitem vorzuziehen. Das Reichsgesetz hat einen grossen Missgriff begangen, indem es dem Verfahren des Gallisierens eine Beschränkung auferlegt hat. Innerhalb des Deutschen Reichs muss fast jeder Wein gallisiert werden, wenn er trinkbar und gesund sein soll. Das Verfahren des Gallisierens besteht darin, dass man den Most, wenn er zu grossen Säuregehalt zeigt, mit Wasser verdünnt. Es kommt nämlich darauf an, die Säure zu verdünnen,

---

[1] August Vogl, Nahrungs- und Genussmittel aus dem Pflanzenreich. Anleitung zum richtigen Erkennen und Prüfen der wichtigsten im Handel vorkommenden Nahrungsmittel, Genussmittel und Gewürze mit Hilfe des Mikroskops. Wien (G. J. Manz) 1872.

[2] Otto Dammer, Illustriertes Lexikon der Verfälschungen und Verunreinigungen der Nahrungs- und Genussmittel, der Kolonialwaren und Manufakte, der Droguen, Chemikalien und Farbwaren, der gewerblichen und landwirtschaftlichen Produkte, Dokumente und Wertzeichen. Mit Berücksichtigung des Gesetzes vom 14. Mai 1879, betr. den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genussmitteln und Gebrauchsgegenständen, sowie aller Verordnungen und Vereinbarungen. Unter Mitwirkung von Fachgelehrten und Sachverständigen. Leipzig (J. J. Weber) 1885.

damit sie den Wein nicht unschmackhaft und gesundheitsschädlich macht. Den Grad des Säuregehaltes und die davon bedingte Menge des Wasserzusatzes auf ein Hektoliter muss man sich von einem Chemiker oder auf einer Versuchsstation bestimmen lassen, wenn man nicht, was für jeden Weinbauer eigentlich unerlässlich ist, selbst die genügenden chemischen Kenntnisse besitzt, um das verhältnismässig einfache Verfahren auszuführen. Da nun selbstverständlich durch die Verdünnung des Säuregehaltes im Most auch der bezügliche Zuckergehalt verdünnt wird, so wird auch der fertige Wein weniger Alkohol enthalten, wenn man keine Abhilfe schafft, d. h. der Wein würde schwächer werden. Das ist der Grund, weshalb man ausser dem Wasser auch Zucker (selbstverständlich eine leicht gärende Zuckerart) zusetzen muss. Man sieht also: Die Hauptsache ist das Wasser, nicht der Zucker. Die Grösse des Zuckerzusatzes ist nun keineswegs in gerader Linie vom Säuregehalt des Weins, vielmehr ist er von dessen Zuckergehalt abhängig. Es ist also auch eine chemische Bestimmung des Zuckers im Most und davon abhängig eine solche des nötigen Zuckerzusatzes unerlässlich. Die Herren, welche das Gallisierungsgesetz angefertigt haben, verstehen sicherlich nicht das mindeste vom Weinbau. Die Handels- und Gewerbekammer in Würzburg hat daher in ihrer Eingabe an den Reichstag durchaus recht, wenn sie um Zurücknahme des Gesetzes ersucht[1]. Es wäre doch sonderbar, wenn im Handel die sauren Württemberger Weine, welche ohne genügende Sachkenntniss gezogen worden sind, als „echte Naturweine" gelten sollten und ein z. B. in Thüringen von einem Sachverständigen nach wissenschaftlicher Methode gezüchteter, also gallisierter Wein, müsste durch irgend ein Zeichen als „Kunstwein" gebrandmarkt werden, während er doch weit schmackhafter und gesünder ist als jener „Naturwein". Der Wein ist überhaupt ein Kunstprodukt. Der Name Naturwein ist Unsinn. Mit demselben Recht könnte man von „Naturbier" und „Naturschnaps" reden. Es lebte bis vor einigen Jahren in Jena ein Jurist, welcher einen Rotwein baute, den sehr erfahrene Weinhändler einem guten Bordeauxwein gleichwertig erachteten. Ebenso zeichnen sich Blankenhorns Weine vor den meisten Rheinweinen durch ihre Vortrefflichkeit aus — ein Beweis, dass es für den Wein weit weniger auf die Lage als auf richtige Behandlung ankommt. Statt das Gallisiren durch irgend ein Gesetz zu benachteiligen, sollte man im Gegenteil dafür sorgen, dass die verständige Behandlung des Weines Allgemeingut auch der einfachsten Weinbauern würde. Württembergs Weinberge würden um viele Millionen im Werte steigen, wenn die Weinbauern (Wingerter) den Wein nach wissenschaftlich begründetem Verfahren zu behandeln verständen.

Eine der Hauptgrundlagen für Küche und Haus ist das Wasser. Bei unseren gegenwärtigen Verhältnissen ist man freilich in dieser Beziehung in den Städten von der städtischen Wasserversorgung abhängig. Wohl der Stadt, wo es mit dieser gut bestellt ist. Jedem Menschen, welcher gesund bleiben will, ist es anzuempfehlen, einige Gläser Wasser täglich zu trinken. Bei unserer verwickelten Lebensweise und bei der mannigfaltigen Nahrung, welche wir zu uns nehmen, kann es leicht vorkommen, dass sich irgend eine Substanz im Magen oder in den Gedärmen in schädlichem Masse anhäuft. Sobald man Wasser trinkt, wird dieselbe verdünnt und wirkt weniger schädlich. Bei irgend welchen Beschwerden

[1] Allgemeine Zeitung, 1889, Nr. 41, S. 2. München, Sonntag den 10. Februar. Zweite Beilage.

im Verdauungskanal ist der Genuss von Wasser oft ein ebenso einfaches als wirksames Heilmittel. Wer an Magensäure, an sogenanntem Sodbrennen leidet, der nehme auf ein Glas Wasser eine tüchtige Messerspitze voll doppeltkohlensauren Natrons, und er wird sofort Erleichterung spüren. Dieses Salz könnte man überhaupt den meisten Getränken, dem Kaffee, der Milch u. s. w. in geringen Mengen hinzufügen. Die Milch nimmt einen sehr angenehmen Geschmack an, wenn man auf ein Glas eine kleine Messerspitze Kochsalz zusetzt.

Kaffeekenner gibt es, namentlich in Süd- und Mitteldeutschland, nur äusserst wenige. Wer dem Kaffee irgend einen Zusatz gibt, so z. B. Zichorie, der hat vom wahren Geschmack des Kaffees keine Ahnung, denn jeder Zusatz verdirbt den Kaffee gründlich. Der abscheulichste aller Zusätze ist aber das so viel angepriesene österreichische Kaffeegewürz, nämlich gebrannte Feigen. Wie wenige Leute vom Kaffee etwas verstehen, beweist der Umstand, dass die meisten ihn heiss trinken wollen, ja dass sogar Schriftsteller den heissen Kaffee anpreisen. Kochend heiss muss er allerdings auf den Tisch kommen, aber erst beim Abkühlen entwickelt er auf der Zunge sein köstliches Aroma.

„Wasser ist das Beste!“ sagt Pindar. Und wahrlich, wenn statt Schnaps, Bier und Wein mehr Wasser getrunken würde, so würde manches besser sein in der Welt. Kann man sich kein gutes Wasser verschaffen, so ist es am besten, es nur in der Form von Suppen und warmen Getränken: Kaffee, Thee, Kakao u. s. w. zu sich zu nehmen. Freilich wird man Kaffee und Thee bei Benutzung guten Wassers ungleich wohlschmeckender finden.

Glaubt jemand sich vergiftet, so trinke er, bis der Arzt kommt, vorläufig so viel Wasser wie möglich, damit das etwaige Gift wenigstens verdünnt werde. Trinkt man das Wasser rasch, so tritt Brechreiz ein und das Gift wird ausgeworfen, soweit es sich noch im Magen befindet.

Die gesündeste Küche ist die englische und die hamburgische, welche von jener eigentlich nur eine verbesserte Abart ist. Zu einer guten Küche gehört dreierlei: gutes Material, gute Auswahl und gute Zubereitung. Die hamburgische Küche ist in allen drei Beziehungen vortrefflich. Ein guter Mittagstisch besteht aus drei Teilen: Suppe, Fleisch oder Fisch und Gemüse. Alles übrige ist unnötig. Mehlspeisen sollte man nur ausnahmsweise und in geringer Menge geniessen. Der wichtigste Teil der Mahlzeit ist das Fleisch. Das englische und das dänische und das schleswig-holsteinische Mastvieh liefern das beste Fleisch; namentlich sind die jütischen und holsteinischen Mastochsen und Mastkälber berühmt. Die Vortrefflichkeit der englischen Gemüsezucht ist allgemein anerkannt. Auch die Vierlande bei Hamburg liefern sehr gutes Gemüse. Jede Mahlzeit beginne mit einer guten Suppe oder mit einer anderen flüssigen Vorspeise, weil Fleisch und Gemüse weit gesünder sind, wenn eine flüssige Nahrung vorhergeht. Ist das Ochsenfleisch sehr gut, so kann man es gekocht essen; leicht gebratenes Fleisch ist aber unter allen Umständen gesünder. Das Ochsenfleisch, mag es nun als Braten, oder in irgend einer anderen Form auf den Tisch kommen, muss rötliche Farbe haben und noch Blut enthalten; in diesem Zustande ist es zart und für den nicht falsch gewöhnten Menschen am schmackhaftesten. In Thüringen und Sachsen wird das Rindfleisch meist „durchgebraten“, es wird dadurch hart, geschmacklos und schwer verdaulich. Wer das Fleisch in diesem Zustande vorzieht, hat einen gründlich verdorbenen Geschmack. Die übrigen Fleischsorten müssen so lange

braten, bis sie ihre rötliche Farbe verlieren, namentlich das Schweinefleisch. schon der Trichinen wegen. Die Brühe soll lediglich aus Butter oder Fett und dem aus dem Fleisch herausgebratenen Safte bestehen ohne Zusatz von Wasser. Von jeglichem Gemüse muss, sobald es gar gekocht ist, das Wasser abgegossen werden. Je einfacher das Gemüse bereitet ist, je mehr man dasselbe in seinem natürlichen Zustande lässt, desto wohlschmeckender und gesünder ist es. Beim Kochen des Gemüses darf dem Wasser nichts anderes zugesetzt werden als Salz. Nach dem Abgiessen des Wassers wird das Gemüse mit Butter oder Schmalz im geschlossenen Topfe geschüttelt. Manche Gemüse, wie z. B. Bohnen, schmecken sehr gut, wenn man sie mit etwas Milch versetzt. Ebenso thut Wein oft vortreffliche Dienste, so z. B. beim Rotkraut. Flüssigkeit darf keinem Gemüse zugesetzt werden, viel weniger aber Mehl oder Brot. Durch solche Zusatzbrühen werden z. B. in der Stuttgarter Küche die schönsten Gemüse gründlich verdorben.

Am besten gerät das Kochen von Fleisch und Gemüse in den Dampfkochtöpfen ohne Wasserzusatz. Ein solcher ist im Jahre 1868 von L. Cohn in Berlin (Hausvogteiplatz Nr. 12) in den Handel gebracht worden. Solche Töpfe sind den Papinianischen bei weitem vorzuziehen, schon deshalb, weil sie völlig gefahrlos sind. Ein ganz vorzüglicher Kochtopf ist der amerikanische, welchen Ruth Russel (132. Unionsstreet, New Bedford. Massachusetts) erfunden hat. Das Gemüse oder Fleisch wird in einen im unteren Teile siebförmig fein durchlöcherten Topf gethan, und diesen hängt man so am Henkel eines grösseren Topfes auf, in welchem das Wasser kocht, dass das Sieb mit dem kochenden Wasser nicht in Berührung kommt. Es liegt auf flacher Hand, dass solche gedämpfte Speisen weit wohlschmeckender sein müssen, weil sie nicht ausgelaugt werden. und aus dem nämlichen Grunde sind sie auch weit nahrhafter.

Von der menschlichen Kleidung verlangt man nach wissenschaftlichen Grundsätzen wie nach praktischer Erfahrung zweierlei: Sie soll ein möglichst schlechter Wärmeleiter sein und möglichst reich an Kapillarröhren. Beides findet sich im höchsten Grade bei einander bei der Schafwolle, im geringsten Grade bei der Seide. Wollene Kleidungsstücke sind daher am gesündesten, seidene am ungesündesten. Von den am häufigsten angewendeten Geweben kann man bezüglich der Salubrität folgende Stufenfolge aufstellen: Wolle, Baumwolle, Leinwand, Seide. Die menschlichen und tierischen Haare sind Röhren, welche sich beim abgestorbenen Haar mit Luft füllen. Schon die Haarwand ist ein ziemlich schlechter Wärmeleiter, aber durch die lufterfüllte Höhlung verliert das Haar das Vermögen der Wärmeleitung im höchsten Grade. Daher sind die Haare der Säugetiere, aus demselben Grunde auch die Federn der Vögel, welche nur eine andere Form von Haargebilden sind, so warme Bekleidungen. Die grosse Widerstandsfähigkeit gegen die Wärmeleitung gewahrt derjenige zu seinem Schaden, welcher sich bei kaltem Wetter das Kopfhaar kurz abschneiden oder den Vollbart scheren lässt. Der plötzlich kahl gewordene Kopf hat jetzt einen so grossen Wärmeverlust zu ertragen, dass Erkältungserscheinungen eintreten.

Die Wolle zeichnet sich nun unter den tierischen Haaren ganz besonders durch geringe Wärmeleitung aus, denn da ihre Höhlung verhältnismässig weit, ihr Durchmesser beträchtlich ist, so bildet sie ein dichtes Gemenge von Luft und Haarsubstanz, wodurch die Wärmestrahlen unzähligemal gebrochen und zurückgeworfen (reflektiert) werden. Kein Gewebe

aus dem Pflanzenreich kann sich in dieser Beziehung mit der Wolle messen. Auf demselben Grunde beruht auch die grosse Aufsaugungsfähigkeit der Wolle für Feuchtigkeit (Hygroskopizität), denn die Haarwand saugt begierig Feuchtigkeit auf und gibt sie an den lufterfüllten Innenraum ab. Wollene Hemden saugen daher den Schweiss auf, wodurch die Erkältungsgefahr durch Schweissverdunstung beträchtlich herabgemindert wird. Wer sich gesund erhalten will, sollte stets nur wollene Strümpfe und wollene Hemden tragen. Wegen der hochgradigen Anziehungskraft für Feuchtigkeit müssen wollene Kleider etwas dick sein, damit sie bei Regenwetter nicht so leicht ganz durchnässt werden. Dass man feucht gewordene Kleider so bald wie möglich ablegen und mit anderen vertauschen muss, ist ohnedies selbstverständlich, bei der Wolle aber besonders zu beachten [1]. Die Baumwolle besteht aus den Fasern der Samenhülle verschiedener Arten von Gossypium, einer Malvaceengattung. Ihre Fasern sind platt und haben nur eine enge, spaltenförmige, flache Höhlung. Aus diesem Grunde ist die Baumwolle weniger hygroskopisch und mehr wärmeleitend als die Wolle und somit weniger gesund. Indessen sind baumwollene Stoffe nächst den wollenen die gesündesten, namentlich sind baumwollene Hemden weit gesünder als solche von Leinwand. Die Leinwandfaser ist rundlich und sehr eng und besitzt daher die beiden an der Wolle gerühmten Eigenschaften in nur geringem Grade. Leinwandhemden sind besonders deshalb ungesund, weil sie den Schweiss nicht genügend aufsaugen; sie werden daher nass und der Körper erleidet durch Verdunstung einen ausserordentlichen Wärmeverlust. Dass seidene Kleider, besonders Hemden und Strümpfe, die ungesündesten von allen sind, folgt schon daraus, dass die Seidenfaser gar keine Höhlung besitzt; sie ist also ein guter Wärmeleiter und ein schlechter Feuchtigkeitsleiter.

Zur materiellen Sicherstellung und Erhaltung des Lebens gehört als drittes unentbehrliches Erfordernis eine gesunde Wohnung. Hier kommt zuerst die Lage in Betracht. Wer es haben kann, der wohne ausserhalb der Stadt und in Gebirgsgegenden am Bergabhang über der Dunstregion der Stadt. Am gesündesten sind Bergabhänge mit einer Neigung gegen Südwesten. Ist man gezwungen, innerhalb des Dunstkreises der Stadt zu wohnen, so wähle man eine möglichst breite Strasse oder einen freien Platz. Es ist längst zwischen der Breite der Strassen und der Sterblichkeit ihrer Bewohner ein gerader Zusammenhang nachgewiesen. Je freier die Lage eines Hauses, desto geringer die Sterblichkeit.

Man soll niemals im Erdgeschoss eines Hauses wohnen, wenn man es vermeiden kann. Liegt eine solche Wohnung auf dem Erdboden, so ist sie meistens feucht, ist sie aber von Kellern unterwölbt, so hat sie im Winter eiskalte Fussböden und man verbraucht mehr an Heizmaterial, als wenn man eine weit teurere Wohnung im ersten oder zweiten Stock mietete. Nur solche Erdgeschosswohnungen sind empfehlenswert, welche durch bewohnte, also geheizte, Räume unterwölbt sind.

Man miete nur solche Häuser oder Stockwerke, welche ihre Haupt-

---

[1] Die wohlthuenden Eigenschaften der Wolle habe ich noch vor kurzem an mir selbst erfahren. Ich litt im Winter infolge von Erkältung an heftigen Schmerzen im linken Arm, der auch nur mit Schmerzen bewegt werden konnte. Als ich unter dem wollenen Hemd noch eine wollene Jacke anlegte, verschwanden die Schmerzen binnen 24 Stunden und sind seitdem nicht wiedergekommen. Dass man ein derartiges im Winter angelegtes Kleidungsstück erst an heissen Sommertagen wieder ablegen darf, ist selbstverständlich.

seite nach Süden oder mindestens nach Südwesten richten, denn neben gesunder Luft ist auch das Sonnenlicht für den Menschen unentbehrlich, abgesehen von der Ersparnis an Heizmaterial. Die Wohnzimmer sollten unbedingt nach Süden liegen. Als Schlafstube dagegen wähle man ein nach Norden oder Nordwesten gerichtetes Zimmer. Ostlage ist dafür nicht geeignet, weil die Ostwinde bei uns sehr trocken und im Winter kalt sind, und weil im Sommer die Frühsonne lästig wird, wenn man nicht schon um drei Uhr aufsteht.

Selbstverständlich muss das Haus gut und solid gebaut sein, die Wände dicht, Fenster und Thüren dicht und mit guter Verschlussvorrichtung versehen. Nichts ist der Gesundheit nachteiliger als Zugluft im Zimmer. Für Lufterneuerung darf nicht durch Undichtheit der Wände gesorgt werden, sondern nur durch besondere Vorrichtungen.

Zu Anfang unseres Jahrhunderts wurden in den Zimmern der besseren Häuser die Wände mit Leinwand (Sackleinwand) überzogen. Solche Zimmer waren ausserordentlich behaglich und warm. Auf die Leinwand klebte man die Tapeten. In Hamburg herrschte noch bis um die Mitte des Jahrhunderts die höchst lobenswerte Sitte, die Tapeten einfarbig und ungemustert zu halten. Sie wurden alljährlich zur heissen Sommerszeit neu angestrichen, sahen bei richtig gewählter Farbe und Borde höchst elegant und stets wie neu aus. Die Farbe muss in Wohn- und Schlafzimmern dunkel sein, so z. B. purpurn (pompejanisch), dunkelblau oder dunkelgrün. Auf solchen farbigen Wänden heben sich Bilder und Skulpturen ausserordentlich schön ab. Unsere auf die Wand gekleisterten Tapeten sind meistens sehr geschmacklos gemustert und machen einen beunruhigenden Eindruck. Sie sind auch sehr ungesund, weil sich Staub und Ansteckungsstoffe auf ihnen festsetzen. Um diesen Uebelstand möglichst zu beseitigen, sollte man nicht versäumen, die Tapeten alljährlich mit Brot abreiben zu lassen. Gesünder freilich und geschmackvoller ist auf alle Fälle ein Anstrich von Oelfarbe. In diesem Fall kann die Wand allwöchentlich ohne grossen Zeitverlust abgewaschen werden. Ueberhaupt sollten alle Häuser sowohl äusserlich als innerlich mit Oelfarbe gestrichen sein im Interesse der Reinlichkeit und der Gesundheit. Dass alle Fussböden und Treppen einen Anstrich von Leinölfirnis oder Oelfarbe haben müssen, ist ohnehin selbstverständlich. Ungestrichene Fussböden sind schon deshalb weniger gesund, weil beim Scheuern das verunreinigte Wasser allmählich vom Holz aufgesogen wird und weil das Trocknen nach dem Scheuern geraume Zeit in Anspruch nimmt. Man sollte auch bedenken, dass man durch die ungestrichenen Fussböden dem Dienstpersonal eine höchst mühsame und ungesunde Arbeit aufbürdet; namentlich hat auf Frauen und Mädchen die gebückte Lage beim Scheuern häufig einen höchst nachteiligen Einfluss.

Will man gesund leben, so sorge man dafür, dass sich nirgends im Hause ein unbeabsichtigter Zug bilden kann. Zugluft ist einer der grössten Feinde des Menschen, sobald sie einzelne Körperteile vorwiegend trifft, so z. B. wenn es zieht, sobald eine Thür geöffnet wird oder, noch weit schlimmer, durch die undichten Fenster und Thüren hindurch. Im Freien ist diese Gefahr ausgeschlossen, weil hier die Luft den Körper gleichmässiger umspült; auch ist es ungefährlich, bei warmer Witterung am offenen Fenster zu sitzen. Selbst auf Eisenbahnen braucht man bezüglich des Zuges nicht allzu ängstlich zu sein, wenn die Luft nicht zu kalt ist. Jedes Haus und jedes Stockwerk, überhaupt jede Wohnung sollte durch einen besonderen Raum abgeschlossen werden, welcher nach aussen und innen mittels einer

sehr dichtschliessenden Thür abgesperrt ist. Ein solcher Vorraum trägt ganz ausnehmend zur Warmhaltung des Hauses bei. Selbstverständlich kann man den Raum zur Aufstellung von Kleider- und Vorratsschränken verwenden, so dass er keineswegs verschwendet ist. Die äussere Hausthür muss natürlich eine starke Holzthür sein, die innere kann eine Glasthür sein. Die beiden Thüren als Wohnungsverschluss können ebenfalls Glasthüren sein.

Dass die peinlichste Reinlichkeit eine der ersten Bedingungen für den guten Gesundheitszustand einer Wohnung ist, sollte man nicht erst zu sagen brauchen.

Einundvierzigster Abschnitt.

Heizung und Licht.

§ 1. Heizung.

Dass man in der wärmeren Jahreszeit, so lange das Thermometer nicht unter 15 ° C. sinkt, der Aussenluft möglichst freien Zutritt in die Wohnräume gewährt, ist selbstverständlich. Am besten ist die Lüftung mittels der oberen Fensterklappen, wenn dieselben unten mit zwei Angeln versehen sind, so dass man sie nach oben öffnen kann. Man kann sie Tag und Nacht fast bei jedem Wetter offen lassen. Sie werden durch eine Hebelvorrichtung in dieser Lage erhalten. Das Schlafzimmer muss den ganzen Tag stark gelüftet werden. Man sperre hier bis kurz vor Schlafenszeit alle Fenster und Thüren auf. Während der Schlafenszeit dürfen aber nur die oberen Klappen offen gelassen werden. Heizen darf man das Schlafzimmer nur im äussersten Notfall, bei ganz ausserordentlichen Kältegraden oder bei Krankheiten, wenn der Arzt es ausdrücklich verlangt. Nachts ist die reine Luft von doppeltem Wert.

Das Heizen der übrigen Wohnräume lässt sich aber leider in unserem rauhen Klima nicht vermeiden. Die Oefen sind ein notwendiges Uebel für uns.

Als Brennmaterial benutzt man meistens feste Kohlenstoffverbindungen, seltener das Leuchtgas, was auch wegen seiner giftigen Eigenschaften, wenigstens für Wohnräume, durchaus nicht zu empfehlen ist.

Kennte man einen Stoff, welcher durchaus keine schädlichen Verbrennungsprodukte liefert, so würde es genügen, im Zimmer ein offenes Feuer anzuzünden, und man würde auf diese Weise die entwickelte Wärme am vollkommensten ausnutzen. Dazu dürfte man aber nicht einmal Leuchtgas anwenden, weil dieses, wie alle Kohlenverbindungen, das Zimmer bei der Verbrennung mit Kohlensäure, einem für den Menschen und für alle höheren Tiere tödlichen Gase, füllen würde. Man muss daher die Verbrennung in einem besonderen Gehäuse vornehmen, so eingerichtet, dass man die Verbrennungsprodukte abführen kann. Jede Heizungsanlage muss Bedacht nehmen auf vollkommene Abfuhr der Verbrennungsprodukte und Zufuhr der Zimmerluft mit ihrem Sauerstoff, weil dieser die Verbrennung unterhält. Zur Abfuhr dient der Schornstein, welcher um so stärkeren Zug ausübt, je höher und wärmer er ist. Die leichtere, aufsteigende Verbrennungsluft saugt die Zimmerluft in die Heizung hinein. Damit diese

von allen Seiten den Brennstoff umspült, versieht man den Heizraum mit Rosten und anderen Vorrichtungen.

Die Heizvorrichtungen erreichen dadurch nebenbei noch einen anderen Zweck, nämlich den der beständigen Lüftung des Zimmers. Die Zimmerluft wird in einem ununterbrochenen Strom durch den Schornstein ins Freie getrieben und wird von allen Seiten her wieder ersetzt. Diese Art der Lüftung ist auch im Winter die naturgemässeste und gesündeste[1].

Etwas zweckmässiger als wie es das ganz offene Flammenfeuer war, sind die Kamine. Es lag nahe, das offene Feuer mit einem Rauchfang zu versehen, welcher den Rauch und die Verbrennungsprodukte dem Schornstein zuführt. Das ist in der That die älteste Einrichtung der Heizungen in unseren Breiten, wie man sie in Bauernhäusern noch heutigestags antrifft. In der Mitte oder an der Seite des einzigen, grossen Wohnraumes erhebt sich der steinerne Herd, auf welchem ein offenes Feuer brennt. Ueber dem Herd senkt sich ein Dach herab, in der Regel von der Gestalt eines viereckigen Trichters, welcher oben eine in den Schornstein mündende Oeffnung besitzt. Das offene Feuer dient zum Kochen und Braten, sowie zur Erwärmung des ganzen Raumes. Die Hausgenossen versammeln sich, um sich zu erwärmen, am heimischen Herd. Hier halten sie ihre Mahlzeiten und ihre Versammlungen ab. Im Dorfe Pens in Südtirol, am Fuss des Penser Jochs gelegen, fand ich in der Schenke sämtliche Dorfbewohner versammelt. Dort sassen sie rings um den Herd, assen ihre Polenta, tranken ihren Kaffee und verrichteten laut in halbsingendem Ton ihre Gebete, wobei die Männer zur Rechten, die Weiber zur Linken des Herdes sassen.

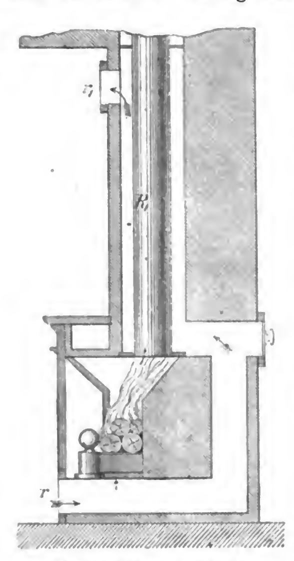


Fig. 148. Galtonscher Kamin.

Der Kamin ist nur eine Abänderung des Herdes. Das Feuer, welches hier lediglich dem Zweck der Erwärmung dient, brennt zu ebener Erde. Kamine sind aber nur in wärmeren Gegenden brauchbar: in dem milden Klima von England, im südlichen Frankreich, in Italien etc. Sie lüften das Zimmer gut, verschwenden aber sehr viel Heizmaterial. Etwas zweckmässiger ist der Galtonsche Kamin eingerichtet, bei welchem der eiserne Schlot (R) von einer Luftkammer umgeben ist, in welche die Zimmerluft bei r eintritt, um oben bei r′ in erwärmtem Zustand wieder ins Zimmer zurückzuströmen.

Als man gegen Ende des fünfzehnten Jahrhunderts grössere Ansprüche an Bequemlichkeit zu machen anfing, da wurden in vornehmen

[1] Nach demselben Prinzip bringt man häufig in Räumen, in welchen viele Menschen verkehren, an der Decke einen kleinen Schornstein an, unter welchem man eine kleine Flamme brennen lässt.

Häusern, so z. B. auf Ritterburgen, einzelne Zimmer mit Oefen versehen statt der Kamine. Einen solchen Ofen findet man z. B. auf der Wartburg bei Eisenach im Lutherzimmer. Die Einrichtung dieser Oefen bezweckt die Erwärmung einer grossen Masse von gebrannten Steinen und Kacheln oder Fliesen, deren Wärme dann langsam und stetig an den zu heizenden Raum abgegeben wird. Diese Oefen, wie sie zuerst in Russland und Schweden gebaut worden sind, später auch in Berlin, werden meistens bei uns Berliner Oefen genannt. Sie haben vor den meisten neueren Einrichtungen grosse Vorzüge und gehören, wenn nur das Haus gut gebaut ist, immer noch zu den besten. Der Feuerraum (e) ist von Eisen und ist von einer Luftkammer umgeben. Der Rauch steigt durch das Rohr g in die Feuerkammer (h h′) und von dieser in hin und her laufenden Zügen durch den ganzen Ofen, bis er ihn bei p am oberen Ende verlässt, um durch das Abzugsrohr in den Schornstein geleitet zu werden. Der grosse Vorzug dieser Oefen besteht in ihrer langsamen, gleichmässigen Wärmeabgabe, in der geringen Ausstrahlung. Ein guter Berliner Ofen braucht nur einmal am Tage geheizt zu werden und hält ein grosses Zimmer 24 Stunden lang gleichmässig warm. Durch Oeffnungen, welche bei CC und bei AA die Luftkammer mit dem Zimmer in Verbindung setzen, wird die Zimmerluft gleich anfangs erwärmt.

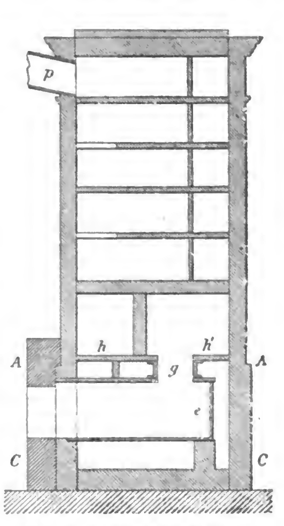


Fig. 149. Norddeutscher Kachelofen.

Vor Einführung der Berliner Oefen hatte man in Deutschland Oefen aus dünnen Kacheln, welche bei grosser Materialverschwendung weit geringere Wirkung hatten. Der Berliner Ofen wird leider sehr häufig in verschiedenen Gegenden Deutschlands in äusserst schlechten Nachahmungen hergestellt. Solche dünne Kachelöfen ohne Luftkammer und mit wenigen Zügen sind fast wertlos. In früherer Zeit versah man das Abzugsrohr mit einer Luftklappe, um nach dem Abbrennen des Feuers der Luft den Zutritt zu verwehren, weil länger anhaltender Luftstrom dem Ofen natürlich einen Teil der Wärme wieder entziehen würde. Solche Klappen sind jetzt in allen Städten mit gutgeordneter Feuerpolizei auf das strengste verboten, weil sie bei unvollständiger Verbrennung die Gefahr der Erstickung durch Kohlenoxydgas herbeiführen. Man kann aber denselben Zweck ganz gefahrlos erreichen, wenn man an der Ofenthür und am Aschenkasten noch eine zweite, möglichst luftdicht schliessende Thür anbringt. Der auch jetzt noch stattfindende Luftaustausch zwischen Heizraum und Schornstein ist verhältnismässig unbedeutend und bedingt nur eine sehr mässige Abkühlung. Uebrigens braucht man durchaus nicht zu fürchten, dass die sogenannten luftdichten Thüren den ebengenannten oder andere Uebelstände zur Folge haben, denn der Verschluss ist niemals ganz luftdicht, oder er bleibt es wenigstens nur ganz kurze Zeit.

Gerade auf dem entgegengesetzten Prinzip wie der Berliner Kachelofen beruht der eiserne Ofen. Jener erwärmt langsam durch Mitteilung, dieser rasch durch Strahlung. Jener eignet sich vortrefflich für die eigentlichen Wohnräume, welche möglichst geschlossen gehalten werden, dieser dagegen für Eisenbahnwartezimmer, Bier- und Weinstuben, Büreaus — mit einem Wort, für Räume mit unregelmässigem Verkehr, welche rasch erwärmt werden müssen. Sobald das Feuer abgebrannt ist, werden sie ebenso rasch wieder kalt. Die einfachste Form und auch die älteste ist der sogenannte Kanonenofen. Derselbe eignet sich gut für kleine Arbeits-

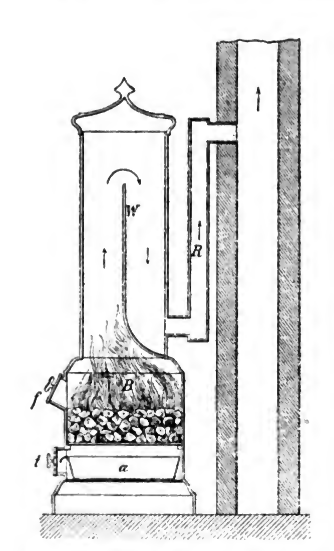


Fig. 150. Säulenofen einfachster Konstruktion.

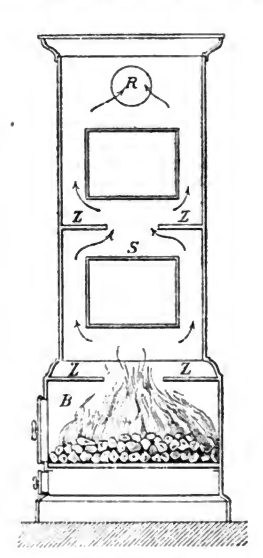
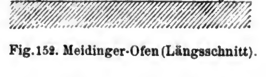


Fig. 151. Etagenofen einfachster Konstruktion.

zimmer, in denen man sich nur stundenweis aufhält und daher rasch eine durchdringende Wärme zu haben wünscht. Man baut auch grössere Säulenöfen, bei denen der Zug durch den Rost mittels der Thür (t), welche in den Aschenraum (a) führt, in den Feuerraum (B) gelangt. Die eiserne Hohlsäule ist durch die Scheidewand (W) in zwei Züge geteilt und das Abzugsrohr (R) bildet gewissermassen noch einen dritten Zug. Für grössere Zimmer sind die Etagenöfen zweckmässiger, welche man auch Zirkulieröfen nennt, weil bei ihnen der Luftstrom meistens durch zahlreiche Züge geht und eine starke Luftzirkulation veranlasst. Die Einrichtung ist aus der Figur leicht verständlich. Bezüglich des Heizmaterials ist zu bemerken, dass sich der Berliner Ofen am besten für Holz eignet, welches, wenn man es haben kann, immerhin das beste Feuerungsmaterial bleibt. Für eiserne Oefen aber bilden Kohlen, besonders Steinkohlen, ein sehr zweckmässiges Material.

Seit einem Vierteljahrhundert hat man versucht, die Vorteile des Berliner Ofens mit denjenigen des eisernen Ofens zu verbinden, indem man die sogenannten Regulierfüllöfen herstellte. Eine Form derselben ist der Meidinger-Ofen, welchen in sehr ähnlicher Weise auch Brenners Patent darstellt. Der eigentliche Ofen ist ein eiserner Cylinder, welcher mit nussgrossen, völlig reinen Koks gefüllt wird. Oben darauf legt man etwas Holz und zündet es an. Die Koks brennen also von oben nach unten. Das Rohr (h) mit der Thür (t) unterhält den Luftzug, welcher mittels der Thür genau geregelt werden kann. Der Ofen ist mit einem doppelten eisernen Mantel umgeben, welcher der äusseren Luft die Wärme mitteilt und dieselbe in Umlauf versetzt.

Die bisher erwähnten Heizungen erwärmen die Räume durch langsame Mitteilung oder durch Strahlung. Man kann aber noch ein drittes Prinzip anwenden, nämlich den Transport erwärmter Massen. In Norddeutschland (auch in England und Frankreich) findet man dieses Prinzip oft im kleinen angewendet. In Hamburg sitzen an den Kirchthüren Frauen, welche an das Publikum sogenannte Feuerkieken vermieten, nämlich Becken mit glühender Holzkohle zur Erwärmung der Füsse. Einer ähnlichen Vorrichtung bedienen sich die Berliner Hökerinnen im Winter, auch die Pariserinnen in den sogenanntnn Chaufferettes. In Hamburg erhalten die Damen den Theekessel stundenlang kochend auf einem Kohlenbecken (Theecomfort).


Fig.152. Meidinger-Ofen (Längsschnitt).

Dieses Prinzip des Wärmetransports kann auch auf Heizungsanlagen angewendet werden; man muss aber in diesem Fall den Transport dem erwärmten Gegenstand selbst anvertrauen, und das geschieht am besten durch eine Flüssigkeit oder ein Gas. Man unterscheidet in der Praxis Wasserheizung, Dampfheizung und Luftheizung. Diese Heizungen dienen meistens zur Erwärmung grösserer Räume, ganzer Gebäude, und werden daher auch Zentralheizungen genannt.

Schon die alten Römer sollen ein höchst zweckmässiges Heizungssystem zur Anwendung gebracht haben, indem sie nämlich vor allem darauf Bedacht hatten, den Fussboden durch ein unter demselben angebrachtes Heissluftmagazin gründlich zu erwärmen. Die Erwärmung des Fussbodens ist die erste Bedingung für eine gute Zentralheizung. Diese wird freilich durch unsere gegenwärtig üblichen Heizungsanlagen keineswegs immer erfüllt.

Bei allen Zentralheizungen wird Wasser oder Wasserdampf oder heisse Luft in Röhren durch alle zu heizenden Räume geführt. Die Wasserheizung unterscheidet man als Niederdruckheizung oder Warmwasserheizung und Hochdruck- oder Heisswasserheizung. Bei der Niederdruckheizung wird das Wasser in einem Kessel (K) erwärmt und steigt durch ein senkrechtes Rohr (S) gerade zum Wasserbehälter (B) empor. Vom Grunde

des Kessels führt zu jedem der zu heizenden Zimmer ein Absteigerohr (R R′), welches in den einzelnen Mantelöfen (O O′) Wendelgänge bildet und dann durch eine Fortsetzung (F F′) in den unteren Teil des Kessels zurückläuft. Dass das erwärmte Wasser auch durch dieses Absteigerohr emporsteige, braucht man kaum zu fürchten, weil es hier offenbar einen viel grösseren Weg zu durchlaufen hat als in dem senkrechten und geraden Aufsteigerohr. Die Hochdruckheizung unterscheidet sich nur dadurch, dass an die Stelle des Kessels und des oberen Wasserbehälters vom Rohr selbst gebildete

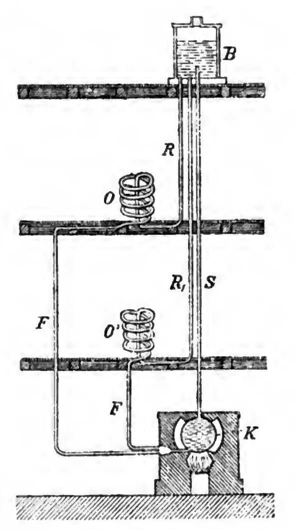


Fig. 153. Warmwasserheizung.

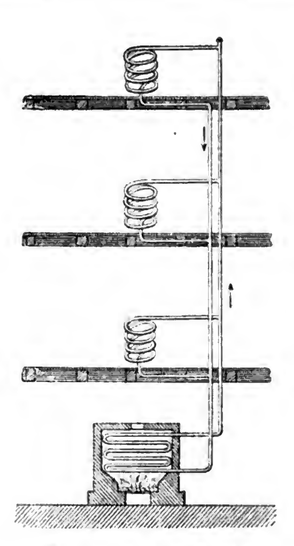


Fig. 154. Heisswasserheizung.

Schraubengänge treten. Die beim Hochdruck leicht eintretende Gefahr des Zerplatzens der Rohre macht die Niederdruckheizung im ganzen empfehlenswerter.

In ähnlicher Weise wie das heisse Wasser kann man auch Dampf mittels eines Röhrensystems durch grössere Räume leiten.

Bei der Luftheizung befindet sich die Heizungsanlage nicht in den zu heizenden Räumen, sondern unterhalb des Hauses. Diese Heizkammer muss so eingerichtet sein, dass sie sämtliche Fussböden des Erdgeschosses erwärmt, was in unserer Figur (H) nicht deutlich ersichtlich ist. Von der Heizkammer führen Röhren durch das ganze Haus in sämtliche Räume, in deren oberen Teilen sie münden, während weiter unten angebrachte Oeffnungen die kühlere Luft mittels absteigender Rohre wieder zur Heizkammer zurückführt. Bei der Luftheizung fehlt man gewöhnlich darin, dass man versäumt, die aufsteigende Luft mit Wasserdampf zu sättigen, so dass sie zu trocken erscheint. Zu grosse Feuchtigkeit der Luft hat man in gut geheizten Zimmern nicht zu besorgen.

Der Ofen ist an und für sich schon eine ausreichende Lüftungsvorrichtung während des Winters in gewöhnlichen Wohnräumen. Sollte man sie gleichwohl nicht für ausreichend halten, so kann man leicht eine Einrichtung treffen, um äussere Luft ins Zimmer oder bei Mantelöfen in den Mantel einzuführen. Im Sommer ist aber die Lüftung mittels der Fenster und Thüren durch nichts anderes zu ersetzen.

Für grosse Räume, in welchen viele Menschen verkehren und wo der Luft beständig gesundheitsschädliche Bestandteile zugeführt werden, ist eine beständige starke Durchlüftung notwendig, so z. B. in Fabriken und in Krankenhäusern. Man benutzt dazu neuerdings am häufigsten die Dachfirstlüftung, wie sie z. B. für das städtische Krankenhaus im Friedrichshain in Berlin von Gropius und Schmieden angelegt worden ist. Aus der

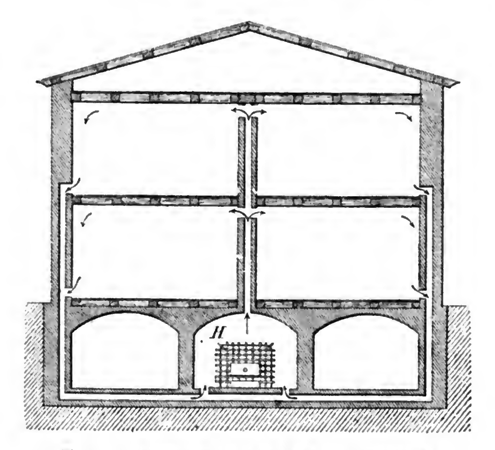


Fig. 155. Längsschnitt durch ein Haus mit Luftheizung.

Heizvorrichtung (H), hier Wasserheizung, steigt erwärmte Luft von unten empor, während oben ein Saugkamin die verbrauchte Luft durch den Dachreiter (D) abführt. Aber auch wenn nicht geheizt wird, strömt beständig frische Luft durch geöffnete Fensterklappen herein.

Man hat in neuerer Zeit auch Gasheizung eingeführt, welche zwar ihre Vorzüge hat, aber für Wohnräume keineswegs empfohlen werden kann, weil sowohl das gewöhnliche Leuchtgas, als auch das sogenannte Wassergas höchst giftige Bestandteile enthalten und die Rohrverbindungen der Gasleitungen niemals so dicht sind, dass sie nicht Mengen von Gas ausströmen lassen, hinreichend, um alle Vegetation in der Nähe zu töten. Eine Gasleitung in Wohnräumen ist also stets sehr schädlich, selbst dann, wenn man mit Hilfe des Bunsenschen Brenners eine ganz vollkommene Verbrennung des Gases erreichen sollte.

Auch der Gasofen kann zugleich zur Lüftung eingerichtet werden, wenn man ihn mit einem Saugrohr (v) und einem Abzugsrohr (v') versieht, welche beide ausserhalb des Zimmers in das weite Rohr (B) ein-

münden. Das Gas brennt innerhalb des Blechcylinders A und erhitzt die in dem Wendelrohr s befindliche Luft so stark, dass sie von aussen durch v Luft ansaugt, um dieselbe erwärmt durch die grosse obere Oeffnung O ins Zimmer zu führen.

Sehr vielfach wird neuerdings das Gas zur Erwärmung von Koch-

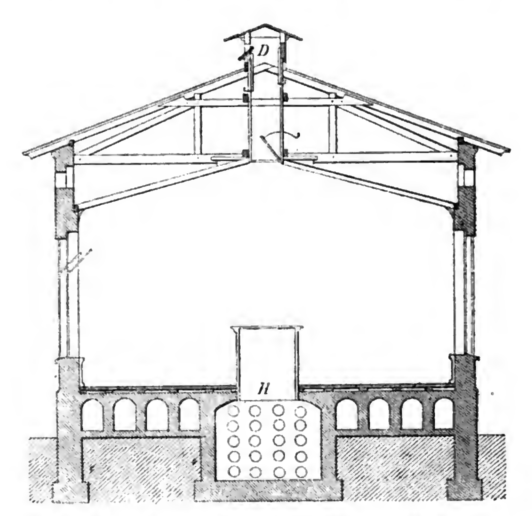


Fig. 156. Einstöckiger Krankenpavillon mit Dachfirstventilation.

apparaten, Bügeleisen und anderem häuslichen Geschirr verwendet. Bei jeder Art von Gasverbrennung kann wegen des Ausströmens giftiger Gase nicht genug zur Vorsicht gemahnt werden.

§ 2. Licht.

Landleute begnügen sich nicht selten mit dem Licht, durch welches der Wohnraum von dem auf dem Herde flackernden Feuer matt beleuchtet wird. Dieselbe Genügsamkeit wird auch bei den Höhlenbewohnern der Urzeit zu finden gewesen sein. Ein Span, aus dem Herdfeuer herausgenommen, diente dazu, dem Gastfreund aus der Höhlung, dem Erdbau oder der Hütte auf den Heimweg zu leuchten. So entstand das erste Licht. Man klemmte nun einen Kienspan zwischen Steine zur Erleuchtung der Wohnung. War der Span abgebrannt, so ersetzte man ihn durch einen anderen. Der Leuchter wurde allmählich in verbesserte Form gebracht, so dass man ihn auch bequem von Ort zu Ort tragen konnte.

Aber schon die Kulturvölker des Altertums wussten, dass es auch brennbare Flüssigkeiten gebe, welche, von einer faserigen Materie, dem Docht, aufgesogen, zugleich ein helles Licht verbreiteten, — mit einem Wort, sie kannten die Oellampen, welchen die Römer und Griechen eine

höchst geschmackvolle Form zu geben verstanden. Mittels einer einfacheren Vorrichtung benutzt der Eskimo und der Samojede den Thran zur Beleuchtung.

Im kindlichen Entwickelungsalter der Naturwissenschaft konnte es scheinen, als ob Verbrennen und Leuchten fast das Nämliche oder wenigstens unzertrennlich miteinander verbunden seien. Dem ist aber nicht so. Wärmestrahlen und Lichtstrahlen sind verschieden und jedes kann für sich auftreten. Auch bei der gewöhnlichen Kerzenflamme leuchtet eigentlich nur der helle mittlere Mantel derselben, welcher feine Kohlenstoffteile enthält. Es leuchten nämlich bei den gewöhnlichen Verbrennungsprozessen nicht die Gase, sondern die glühenden festen Bestandteile. Hier muss ich übrigens die Theorie der Verbrennung als bekannt voraussetzen.

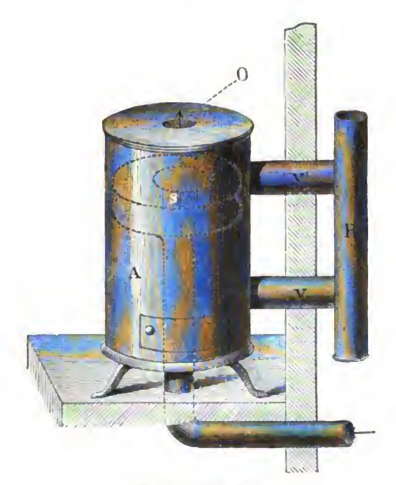


Fig. 157. Gasofen.

Von der Lampe in derjenigen Form, wie die Alten sie kannten, bis zur Kerze ist nur ein Schritt. Es bedurfte dazu nur des Umstandes, dass man einmal ein leichter gerinnendes Oel oder Fett in der Lampe verwendete. Die Römer benutzten Schnüre von Flachs oder Streifen von Papyrus, mit Pech oder Wachs getränkt, als Lichter. Später tränkte man Schilfmark mit Fett, ein Gebrauch, der sich hier und da in ländlichen Gegenden bis ins vorige Jahrhundert erhalten haben soll. Nach Apulejus kannte man schon im zweiten Jahrhundert n. Chr. Talg- und Wachslichter. Die eigentliche Kerzenfabrikation, d. h. das Lichtgiessen mit gedrehtem Docht, kam erst im Mittelalter auf. Erst in unserem Jahrhundert hat sich die Kerzenfabrikation auf Grund der genauesten chemischen Erkenntnis der Natur der Fette und ihrer Zusammensetzung vervollkommnet. Am meisten verdankt man in dieser Beziehung Chevreul aus Nancy und Gay-Lussac, welche von 1813 bis 1823 ausführliche und für die damalige Zeit erschöpfende

Untersuchungen über die Natur der Fettsubstanzen lieferten. Milly, ein ehemaliger Kammerherr Karl X., erfand die nach ihm benannten Kerzen und gründete 1834 die erste Stearinfabrik. Sein Vorzug bei der Fabrikation bestand in der Beobachtung, dass die nahe ihrem Schmelzpunkt in die Formen gegossene Stearinsäure sich ganz gleichmässig in denselben verteilt.

Im vorigen Jahrhundert verbesserte man die Lampe dadurch, dass man dem Docht eine bandförmige Ausbreitung gab und diesen mittels einer Zahnstange verschiebbar machte. Im Jahre 1765 fügte der Pariser Apotheker Quiquet den gleichweiten Cylinder hinzu. Solche Lampen mit



Fig. 158. Lampe mit Sturzflasche.

Flachbrennern und mit Schirmen von Blech oder von Glas waren noch bis um die Mitte unseres Jahrhunderts allgemein im Gebrauch. Im Jahre 1786 erfand der Graf Ami Argand den Hohldocht oder Rundbrenner. Die von ihm erfundene Lampe wird Argandsche Lampe oder Lampe mit doppeltem Luftzug genannt. Die Wirkung dieser Lampe wurde noch bedeutend erhöht durch die Erfindung des eingeschnürten Cylinders, welche der Spenglermeister Bonkler in Wiesbaden gemacht hat.

Wer kennte nicht aus seiner Jugendzeit die messingene Stangenlampe, welche lange Zeit in derselben Weise als Studierlampe sich nützlich machte, wie vorher die Lampe mit Flachbrenner und grünem Schirm. Die Stangenlampe zeichnete sich besonders durch die Sturzflasche aus, welche ein langsames und gleichmässiges Herabsteigen des Oels zum Docht bewerkstelligte. Man suchte dann das Schattenwerfen des Oelgefässes zu vermeiden, indem man dasselbe unterhalb des Brenners anbrachte. Da solche Lampen oft etwas dunkel brannten, weil der Docht sich nicht rasch genug mit Oel sättigen konnte, so wandte man verschiedene Vorrichtungen an, um das Oel zum Docht emporzupumpen, so z. B. wurde zu diesem Zweck bei den sogenannten Moderateurlampen ein Uhrwerk angewendet.

Gegen Ende der fünfziger Jahre unseres Jahrhunderts entdeckte man

in Pennsylvanien grosse Quellen von Steinöl, welches man bis dahin vom Toten Meer und von Baku nur als kostbare Seltenheit gekannt hatte. Man studierte nun genauer seine Eigenschaften und führte es allgemein als Leuchtmaterial in den Handel ein. In neuester Zeit wird es vielfach auch als Heizmaterial zum Kochen verwendet.

Das Steinöl ist aus verschiedenen Kohlenwasserstoffen zusammengesetzt und besitzt daher nicht immer genau dieselben Eigenschaften. Seine Dichtigkeit schwankt zwischen 0,68 und 0,92. Es muss, um als Leuchtmaterial verwendet zu werden, eine Dichte von mindestens 0,78 und einen Siedepunkt von 150° C. zeigen. Zur Entfernung der allzu flüchtigen Bestandteile wird das Erdöl vor dem Verkauf einem Reinigungsprozess unter-

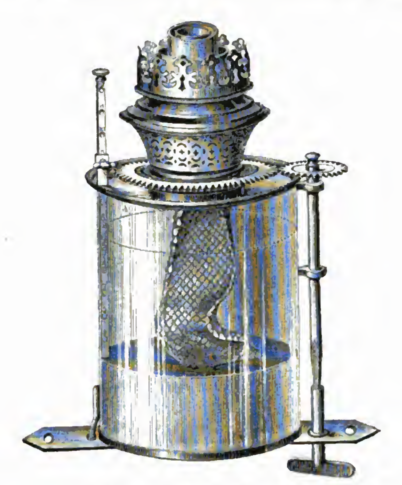


Fig. 159. Laterne von Stobwasser.

worfen. Die für Erdöl bestimmten Lampen bedurften einer etwas anderen Einrichtung wie die Rüböllampen. Das Oelgefäss muss sich unterhalb des Brenners befinden und zwar in ziemlicher Entfernung von demselben.

Anfänglich benutzte man Flachbrenner, jetzt ist man aber ziemlich allgemein zu den Rundbrennern übergegangen. Am besten ist ein flacher Docht, welcher im Brennerrohr zum Runddocht umgebogen wird. Bei den neueren Lampen löst man den Docht in eine grosse Anzahl von Saugschnüren auf. Das Oelgefäss ist in der Mitte durchbohrt, der Dochthalter nach allen Seiten aufgeschlitzt, so dass der Luftstrom von innen und von allen Seiten den Docht und die Flamme bestreicht. Der Cylinder umgibt die Flamme mit einer bauchigen Erweiterung und die Flamme selbst wird in der Mitte durch ein kreisrundes Scheibchen niedergedrückt, wodurch sie Tulpenform erhält und sehr hell brennt.

Hier und da, in grösserer Entfernung von der nächsten Gasanstalt, wendet man auch zur Strassenbeleuchtung noch Laternen an, wie sie von Stobwasser in Berlin in sehr zweckmässiger Form für den Tiergarten her-

gestellt wurden, mit einem Räderwerk zum Auf- und Abschrauben des Dochtes und mit einer Skala, welche den Erdölverbrauch anzeigt. Diese Laterne ist mit dem Stobwasserschen Rundbrenner versehen und bedarf eines Cylinders. Dieselbe Firma fertigt jedoch auch Laternen mit Flachbrennern, bei denen ein Cylinder nicht notwendig ist.

Auch die leichtflüchtigen Produkte der trockenen Destillation des Teers: Ligroin, Benzin, Petroleumäther benutzt man als Leuchtmaterial und hat für dieselben eigene Lampeneinrichtungen erfunden.

Die öffentliche Beleuchtung wurde noch während der ersten Jahrzehnte unseres Jahrhunderts durch Oellampen bewerkstelligt von meist sehr primitiver Einrichtung, ähnlich den antiken Lampen, welche in den Glaskasten der Laterne gestellt wurden. Aehnliche Blechgefässe mit Dochthülse benutzte man auch als Küchenlampen. Erst durch die Benutzung des Leuchtgases nahm die öffentliche Beleuchtung allgemein einen grossen Aufschwung.

Die Entdeckung des Leuchtgases ist durchaus nicht so neu, wie manche glauben. Becher brannte schon im siebzehnten Jahrhundert Steinkohlengas, welches er philosophisches Licht nannte. Im Jahre 1786 erleuchtete der Graf von Dundonald seine Villa zu Culross-Abbey mit dem bei der Koksbereitung entstehenden Gase, und Professor Sickel in Würzburg richtete in seinem Laboratorium Gasbeleuchtung ein. Der Franzose Lebon, welcher gleichzeitig über Gasbeleuchtung Versuche anstellte, wurde von seinen Landsleuten ausgelacht und verspottet und starb, verarmt und verzweifelt, durch Selbstmord. Das Verdienst, der Gasfabrikation aus Steinkohlen die Bahn gebrochen zu haben, gebührt dem Engländer William Murdoch, welcher 1792 seine Werkstätte zu Redruth in Cornwall durch Gas erleuchtete. In den Jahren 1804 und 1805 traf er Einrichtungen in grösserem Massstab. Henfrey führte (1801) die Gasbeleuchtung in Amerika ein und Winzer aus Znaim in Mähren in England. In Verbindung mit Murdochs Schüler, Samuel Clegg, eröffnete er am 1. April 1814 die Strassenbeleuchtung von London. Im Jahre 1817 versuchte Prechtl, die Gasbeleuchtung in Wien einzuführen aber erst im Jahre 1840 bürgerte sich dieselbe dort dauernd ein. Paris wurde 1820, Berlin 1826 mit Gasbeleuchtung versehen.

Man hat das Gas leider auch in die Wohnräume eingeführt, zu einer Zeit, wo die Gasbrenner noch eine höchst unvollkommene Form hatten. Gasröhren haben fast niemals völlig luftdichte Verbindungen und das langsam ausströmende Gas ist der Gesundheit im höchsten Grade nachteilig. In Räumen, wo Menschen verkehren, sollte man niemals Gasbeleuchtung in der gewöhnlichen Form einrichten. Wie höchst verderblich das Gas auf Organismen einwirkt, sieht man daran, dass fast alle Gewächse rasch zu Grunde gehen in einem Raum, wo Gas gebrannt wird, ja die Bäume sterben ab, wenn ihre Wurzeln in die Nähe eines Gasrohrs gelangen. Davon liefert z. B. die Neckarstrasse in Stuttgart ein höchst trauriges Beispiel, wo man die Leitungsrohre zu nahe an die schöne Ahornallee gelegt hat.

Seit die Elektrizitätslehre so bedeutende Fortschritte macht und die Idee der elektrischen Beleuchtung immer mehr zur Verwirklichung gelangte, haben die Gasingenieure eingesehen, dass sie alles aufbieten müssen, um mit diesem gefährlichen Nebenbuhler gleichen Schritt zur halten. Es handelte sich dabei in erster Linie um Verbesserung der Brenner zur Steigerung der Verbrennung, also der Leuchtkraft.

Eine ausserordentliche Verbesserung ist der Regenerativbrenner von Siemens, welcher in sehr zweckmässiger Form bei den sogenannten Wenham-Lampen zur Anwendung kommt. Es stecken bei dieser Einrichtung drei cylindrische Rohre, r_1, r_2, r_3 konzentrisch ineinander. Das Gas strömt durch das Zuleitungsrohr (g) in den inneren Cylinder (r_1), welcher mit Drahtgewebe angefüllt ist. Dieses muss das Gas durchströmen (um sich zu erwärmen), bevor es zu den Brennern (b) gelangt. Die atmosphärische Luft dringt durch die Oeffnungen o in den äusseren Cylinder (r_3) ein. Auch dieser ist zur Erwärmung der Luft mit Drahtgeflecht ausgestopft, welche dasselbe durchstreichen muss, um in die Glaskugel zu gelangen, die den Brenner umschliesst und dem äusseren Cylinder (r_3) unten luftdicht aufgesetzt ist. An den Brennern (b) trifft also die erwärmte äussere Luft mit dem ebenfalls erwärmten Leuchtgase zusammen. Die Erwärmung von beiden geschieht durch die Verbrennungsgase, welche durch den mittleren Cylinder (r_2) abziehen und an das hier befindliche Drahtgeflecht den grössten Teil ihrer Wärme abgeben, bevor sie durch das Abzugsrohr (a) in den Schornstein oder ins Freie entweichen.

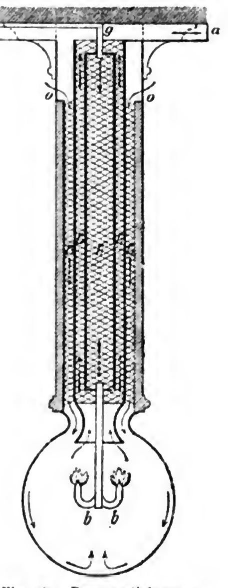


Fig. 160. Regenerativbrenner.

Die Anwendung des elektrischen Lichtes beschränkte sich anfänglich auf die Hervorbringung von Bühnenwirkungen. Im Jahre 1846 wurde die aufgehende Sonne bei der Aufführung von „Meyerbeers Propheten“ im Pariser Opernhause durch elektrisches Licht veranschaulicht. Auch zu Bauzwecken fand das elektrische Licht häufig Anwendung, lange vor seiner allgemeinen Einführung. Im Jahre 1862 benutzte man es beim Bau der spanischen Nordbahn während 9400 Arbeitsstunden. Man brauchte dazu 20 Serrinsche Lampen. In ähnlicher Weise kam das elektrische Licht beim Bau des Forts Chavagnac bei Cherbourg, bei der Strassburger Rheinbrücke, beim Hafenbau in Havre, beim Trocadero für die Pariser Ausstellung von 1878 zur Anwendung. Gegenwärtig ist der Gebrauch zu derartigen Zwecken allgemein. In Stuttgart benutzt man das Bogenlicht für die unterirdischen Kanalbauten. Urbanitzky, einer der ersten Kenner auf elektrotechnischem Gebiete, sagt über das elektrische Licht folgendes[1]:

„Gramme, Siemens und v. Hefner-Alteneck brachten die elektrischen Maschinen zu einer Vollkommenheit, welche sie zur praktischen Verwendung nicht nur geeignet machten, sondern die früheren Apparate zur Stromerzeugung, also die Batterien, in bezug auf Leistungsfähigkeit und Billigkeit des Betriebes derart übertrafen, dass letztere ganz in den Hintergrund gedrängt wurden. Hiermit war aber an Stelle der kostspieligen und schwerfälligen Batterien ein ebenso kräftiger als bequemer und billiger Strom-

[1] A. Ritter v. Urbanitzky, Der Kampf des elektrischen Lichtes mit dem Gaslicht. Krebs a. a. O., S. 414, 415.

erzeuger gesetzt. Es erfolgte hierauf die Erfindung der elektrischen Kerze durch Paul Jablochkoff und nach dieser kam die Siemenssche Differentiallampe. Mit diesen Apparaten waren nun auch die Mittel zur zweckmässigen Verteilung des durch die Maschinen erzeugten Stromes und zu einer rationellen Verwertung im Beleuchtungswesen gegeben. Von diesem Zeitpunkte an machte die elektrische Beleuchtung rapide Fortschritte. Alle Arten von Werkstätten und Fabriken, Häfen und Bahnhöfe, Eisenbahnzüge und Schiffe, Theater und Konzertsäle, Strassen und Plätze, Leuchttürme, ganze Stadtteile, sowie einzelne Privatwohnungen, alles bedient sich bereits des elektrischen Lichtes. Wir finden es in photographischen Anstalten, in den Tiefen des Bergwerks, bei submarinen Arbeiten, bei der friedlichen Feldarbeit wie bei kriegerischen Operationen, ja selbst der Arzt bedient sich desselben zur Beleuchtung der inneren Leibeshöhlungen des Menschen. Es leuchtet in öffentlichen Aemtern wie in Warenhäusern und Geschäftslokalen, in den Speisesälen grosser Hotels, bei Tunnelbauten und nächtlichen Bahnarbeiten, es muss sogar der Sonne helfen, Früchte zur Reife zu bringen."

Bei der jetzt allgemein üblichen elektrischen Beleuchtung unterscheidet man zwei verschiedene Formen: Glühlicht und Bogenlicht. Bei der ersten Form werden Körper von grossem Leistungswiderstand, so z. B. Kohle, zum Weissglühen gebracht, bei der anderen bedient man sich des Voltaschen Lichtbogens. Bei den Glühlichtlampen verbrennt entweder der glühende Körper, oder er bleibt unverbrannt.

Zuerst kam das Bogenlicht in Anwendung. Dieses leidet an dem Fehler, dass die Kohlenspitzen (bei t und t') abgenutzt werden und dass dadurch ihre Entfernung voneinander sich vergrössert. Man ist daher genötigt, ihre Entfernung durch irgend eine Vorrichtung zu regeln. Ursprünglich geschah das durch die menschliche Hand — ein viel zu umständliches Verfahren. Archereau benutzt dazu den Elektromagnetismus. Die Kohle des negativen Pols (t') befindet sich am Ende eines halb aus Eisen, halb aus Kupfer bestehenden Stabes (J K), welcher in dem als Drahtspule dienenden Kupferrohr (S) durch eine Rollvorrichtung (J) mit Gewicht schwebend erhalten wird. Da die Drahtspule in die Kette des elektrischen Stromes eingeschaltet ist, so wird der im Kupferrohr schwebende Metallstab magnetisiert und in die Mitte des Kupferrohrs gezogen. Wird nun die Entfernung der positiven Kohle (t) von der negativen vergrössert durch Abnutzung, so wächst der Leitungswiderstand, damit verringert sich die Stromstärke und die magnetische Anziehung. Das Gewicht des Rollwerks besiegt also jetzt den Magnetismus und schiebt die Metallstange mit der negativen Kohle wieder aufwärts, wodurch beide Kohlenspitzen einander wieder genähert werden, so dass sich der Leitungswiderstand verringert, der Strom sich verstärkt und der Magnetismus überwiegt. So geht es abwechselnd, so dass niemals die Kohlen einander zu sehr genähert oder zu weit voneinander entfernt werden können. Bei längerem Brennen der Lampe muss aber, wie leicht einzusehen, die Lage des Solenoids (der Drahtspule) zum magnetischen Eisenstab sich dauernd ändern und damit auch die Länge des Lichtbogens.

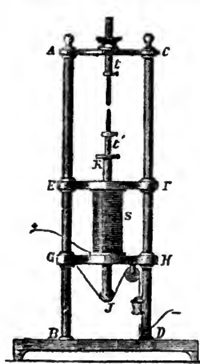


Fig. 161. Regulator von Archereau.

Diesem Uebelstand suchte Gaiffe dadurch abzuhelfen, dass er dem Solenoid eine kegelförmige Gestalt gab, so dass der Magnetstab, wenn er bei längerem Brennen der Lampe an Anziehungskraft einbüssen würde, sie dadurch wieder ersetzt, dass er mit einer immer grösseren Zahl von Drahtwindungen in Wechselwirkung gerät. Der obere Kohlenträger (H) kann durch ein Kniegelenk (V) so gedreht werden, dass beide Kohlenspitzen einander genau gegenüberliegen. Der untere Kohlenträger (H′) ruht auf der teilweise verzahnten Stange (K) aus weichem Eisen, welche unten von dem stufenförmig gewickelten Solenoid (L) umgeben ist, dessen Deckel bei Q einen Ausschnitt zeigt zur Aufnahme der Stange und mit den beiden Zahnrädern M und M′ versehen ist, welche sich, durch eine Elfenbeinscheibe isoliert, frei auf der Achse W drehen.

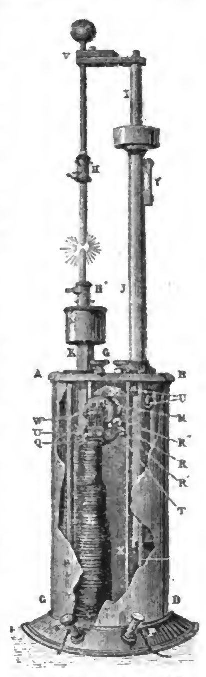


Fig. 162. Lampe von Gaiffe.

Der obere Kohlenträger (H) steht durch den festen Hebelarm mit der Stange I in Verbindung, welche durch einen am unteren Ende befindlichen Zahntrieb in dem Rohre J bewegt werden kann, und zwar durch das grössere Zahnrad M, dessen Durchmesser sich zu demjenigen des kleineren (M′) wie 2 : 1 verhält. Dieses kleinere Zahnrad bewegt die Stange des unteren Kohlenträgers. In dem Gehäuse O befindet sich eine Schneckenfeder, welche so mit den beiden Rädern in Verbindung steht, dass sie die Kohlenspitzen einander zu nähern sucht, während die Zahnräder R, R′ und R″ dergestalt mit M und M′ in Verbindung gebracht werden können, dass sie die Kohlen heben oder senken, wenn man sie bewegt. Die Verbindung wird, sobald sie nötig ist, durch einen Schlüssel bewerkstelligt. Die Führungsrollen (U) dienen dazu, den beiden Kohlenträgern einen sicheren Gang zu verleihen. Ausserdem befindet sich zur Regulierung des Ganges des oberen Kohlenträgers bei Y noch eine Feder, welche durch einen Spalt im Rohre J auf die darin befindliche Stange drückt. Man sieht leicht aus der Figur, auf welche Weise die Feder O und das Solenoid einander entgegenwirken und dadurch die Entfernung der Kohlenspitzen regeln, indem die Feder sie gegeneinander führt, das Solenoid aber sie durch Anziehung der Eisenstange K zu trennen sucht. Der Strom durchläuft den Weg P, X, J, Y, I, H, K, L, N. Die Feder O bringt beide Kohlenspitzen miteinander in Berührung. Der beginnende Strom entfernt sie voneinander und bildet den Lichtbogen. Die weitere gegenseitige Regelung zwischen Feder und Magnetismus beim Abbrennen der Kohlenspitzen ist leicht einzusehen.

Bei Jaspars Lampe wird als Gegenwirkung gegen das Solenoid die Schwerkraft angewendet. Der Träger (A) der positiven Kohle führt deren Spitze mittels eines Hebel- und Schraubenwerks genau über die Spitze der negativen Kohle (B). Der Träger A ist unabhängig von dem übrigen Teil der Lampe, steht aber mit dem positiven Pol in Verbindung. Unten wird er durch hufeisenförmigen Ansatz und Führungsstange in stets gleicher

Lage erhalten. Durch eine Schnur ist der Ansatz mit einem Rade verbunden, deren Achse noch ein zweites Rad vom halben Durchmesser des ersten trägt. Das kleinere Rad ist durch eine Schnur mit dem unteren Kohlenträger B verbunden, so dass die negative Kohle stets die Hälfte des Weges der positiven zurücklegt, so dass, da die positive Kohle doppelt so rasch abgenutzt wird, die Entfernung der beiden Spitzen stets dieselbe bleibt. Als Gegengewicht gegen das Gewicht des Kohlenträgers A dient das Laufgewicht K, welches mittels der Schraube K geregelt wird. Im übrigen wird der Leser die Wirkung der Lampe aus der Figur leicht verstehen.

Fig. 163. Lampe von Jaspar.

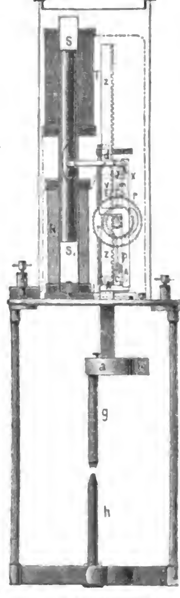




Fig. 164. Differentiallampen von Siemens.

Die grösste Schwierigkeit bei der Anwendung des elektrischen Lichtes bestand in der Lichtverteilung, denn es ist klar, dass eine sehr grosse Lichtmasse für die Beleuchtung der Räume nicht so zweckmässig wie zahlreiche kleinere Lichter ist, denn jene würde nur eine höchst ungleiche Lichtverteilung herbeiführen können. Diese Schwierigkeit überwand Siemens durch das Differentialprinzip, indem er nämlich zwei Solenoide von verschiedener Stromstärke und entgegengesetzter Windungsrichtung in die Kette einschaltete, so dass die Leitung des einen Solenoids in der positiven, diejenige des anderen in der negativen Kohlenspitze endete und der von beiden Solenoiden umwundene Eisenstab in entgegengesetzter Richtung von ihnen angezogen wurde, so dass er eine Mittellage (Differentiallage) annehmen musste.

Das Differentialprinzip wurde zuerst von Tschikoleff und Hefner-Alteneck zu praktischer Anwendung gebracht und Siemens führte die von Hefner-Alteneck ausgeführte Differentiallampe überall ein.

Der Kohlenhalter a Z hängt nicht unmittelbar mit dem Hebel $c\,c_1$ zusammen. Die Zahnstange Z wird in der am Hebelende c_1 aufgehängten Vorrichtung A so durch die Gelenkstange c_2 geführt, dass sie nur parallel mit sich selbst auf und ab bewegt werden kann. Da sie das Steigrad r und das Echappement E und dadurch das Pendel p in Bewegung setzen muss, so kann sie nur langsam abwärts gleiten. Diese Teile bewegen sich mit der ganzen Vorrichtung aufwärts und abwärts. Bei hoher Stellung des Ganzen wird der Arm m durch eine Kerbe des kleinen Hebels y festgehalten, dadurch das Echappement angehalten und die Zahnstange mit A verkuppelt. Bei tiefer Stellung dagegen wird der Hebel (y) durch einen am Gestelle befindlichen Stift umgehoben, das Echappement und die Zahnstange werden frei und die Nachschiebung der Kohlen tritt ein.

Ausser der Siemensschen Lampe gibt es nun noch verschiedene andere Einrichtungen, durch welche der Zweck der Lichtverteilung auf verschiedenen Wegen erreicht wird.

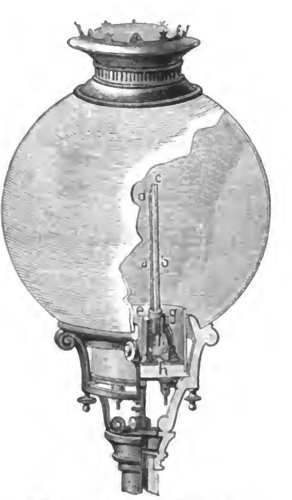


Fig. 165. Kerze von Jablochkoff.

Da die Bewegung der Kohlenspitzen gegeneinander viel Unbequemes hat, so suchte man auch Lampen anzufertigen, bei denen die Kohlen in derselben Lage verharren. Zuerst machte Jablochkoff einen derartigen Versuch, welcher in Paris zu praktischer Verwendung kam. Die Kerze (a b) ist auf einer durchscheinenden Platte (h) befestigt und besteht aus zwei ungleich starken, durch eine Gipsschicht getrennten Kohlenstäben a und b. Diese stecken unten in Messinghülsen, gegen welche zwei mit der Leitung verbundene Federn drücken. Am oberen Ende sind die Kohlenstäbe durch ein mit einem Papierstreifen d befestigtes Graphitblättchen c verbunden. Die positive Kohle wird doppelt so rasch verzehrt wie die negative und muss daher die doppelte Dicke besitzen. Da trotzdem die Kohlen ungleich abbrennen, so musste man Wechselströme anwenden. Ueberhaupt leidet diese Lampe von Jablochkoff noch an verschiedenen Uebelständen, welche erst später von Wilde, Jamin und anderen beseitigt wurden.

Dem Vorschlage Jobarts im Jahre 1838, Kohle in einem luftleeren Gefässe dem elektrischen Strom auszusetzen, um auf diese Weise Licht zu erzeugen, wurde damals keine praktische Folge gegeben. Erst in die Jahre von 1877 bis 1880 fällt die Erfindung des Glühlichtes durch Swan, Maxim, Edison und Lane-Fox.

Edison verwendet einen verkohlten Bambusfaden, welcher bügelförmig gebogen an zwei Platindrähten befestigt und in ein luftleeres birnförmiges Glasgefäss sorgfältig eingeschmolzen wird. Bei der Swanschen

Glühlampe werden verkohlte Baumwollfasern verwendet, welche von Platindrähten getragen werden, die ein an die Glasbirne angeschmolzenes Glas-

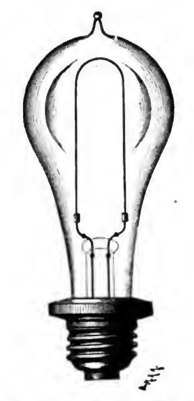


Fig. 166. Glühlichtlampe von Edison.

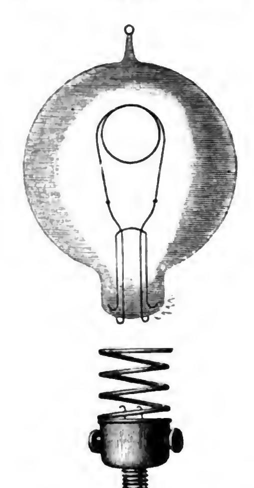


Fig. 167. Glühlichtlampe von Swan.

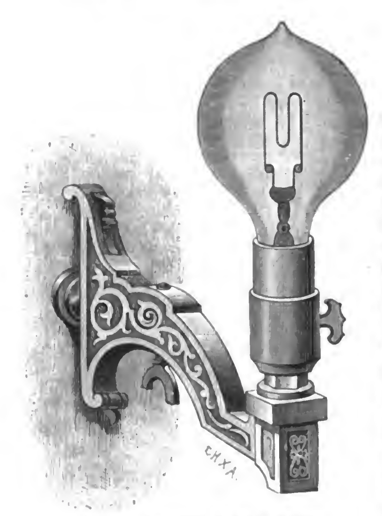


Fig. 168. Glühlichtlampe von Maxim.

säulchen durchlaufen, in welches sie sorgfältig eingeschmolzen sind und aus dessen unterem Ende sie in Form zweier Häkchen hervortreten. Diese sind dazu bestimmt, in zwei Platinhäkchen eingehakt zu werden, welche in die zur Aufnahme der Birne bestimmte Gummikapsel eingefügt sind und durch Klemmschrauben mit der Stromleitung in Verbindung stehen. Eine Wendelfeder stellt die innige Vereinigung der Platinhäkchen her. Der Kohlenfaden bildet, wie man aus der Figur sieht, keinen einfachen Bügel, sondern am oberen Ende eine kreisförmige Schlinge. Bei der Glühlampe von Maxim wird Bristolpapier verwendet, welches in Form eines doppelten Bügels zwischen Eisenplatten verkohlt und in der Glasbirne befestigt wird, worauf man diese mit Gasolindämpfen füllt. Die Kohle wird nun durch einen elektrischen Strom zum Glühen gebracht, wobei sich die Gasolindämpfe zersetzen und fein verteilte Kohle auf den

Bügel ausscheiden, dessen Poren dadurch ausgefüllt werden. Die Enden des Kohlenbügels sind verbreitert und werden mit kleinen Platinschrauben an den Platindrähten befestigt. Es ist selbstverständlich, dass auch bei Anwendung des Glühlichtes Stromteilung notwendig ist.

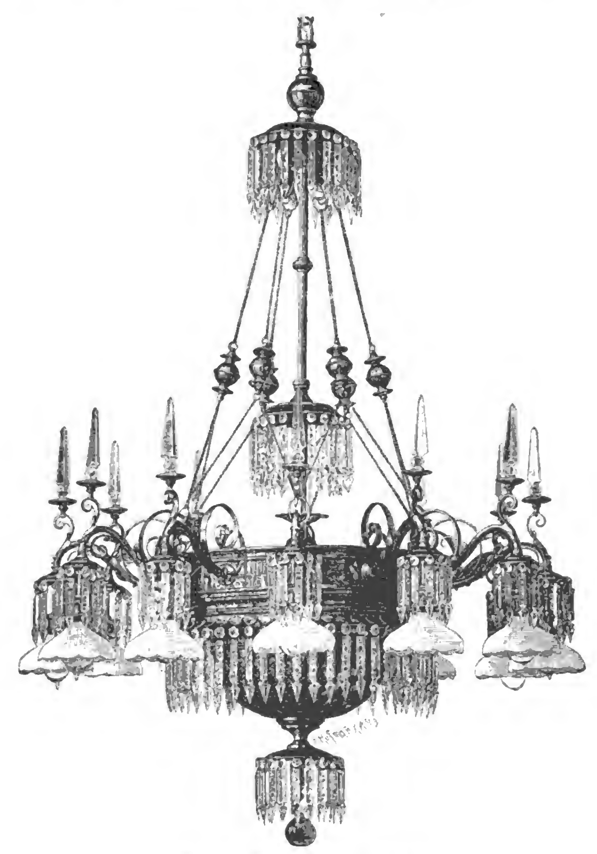


Fig. 169. Kronleuchter für Glühlicht.

Es ist nur eine Frage der Zeit, dass das elektrische Licht die übrigen Beleuchtungsarten, insbesondere das Gaslicht, mehr und mehr verdrängen wird, denn es hat vor diesem die grössere Helligkeit und Reinheit (Weisse), die weit geringere Feuergefährlichkeit, die gänzliche Unschädlichkeit für die menschliche Gesundheit voraus, welche durch das Gaslicht in hohem Grade gefährdet wird.

Das Glühlicht kann in Lampen, Kandelabern und Kronleuchtern von geschmackvollster Form verwendet werden, wie der von der Firma Schäfer und Hauschner zu Berlin hergestellte Kronleuchter zeigt. Es eignet sich daher ganz besonders zur Erleuchtung von Theatern und geschmackvoll eingerichteten Sälen, während grosse Bogenlampen besser für Eisenbahnen und Fabriken passen.

Zum Schluss sei noch auf die Albokarbonlampe hingewiesen, in welcher Naphthalin in Verbindung mit Leuchtgas verwendet wird und eine sehr helle, weisse Flamme gibt.

Zweiundvierzigster Abschnitt.

Einrichtungen für das öffentliche Wohl.

§ 1. Wasserversorgung der Städte und öffentliche Bäder.

Gutes, reines Trinkwasser ist ein Haupterfordernis für ein gesundes und kräftiges Leben. Je mehr die Städte anwachsen, um so schwieriger wird es aber, gutes Wasser herbeizuschaffen. Manche Städte können schon ihrer Lage wegen sich sehr schwer Trinkwasser verschaffen, so z. B. Hamburg, wo noch vor 40 Jahren Fässer in der Stadt umhergefahren wurden mit Wasser vom sogenannten Gesundbrunnen, welcher über eine Stunde vom Zentrum der Stadt entfernt lag. Man musste das Trinkwasser eimerweis bezahlen, den Eimer mit etwa 2½ Pfennigen nach jetzigem Gelde (drei Eimer für einen Schilling). Später hat man an der Elbe grosse Filtrierbecken angelegt und seitdem trinkt der grösste Teil der Bewohner filtriertes Elbwasser, welches vielleicht nicht gerade ungesund ist, wenn auch keineswegs sehr schmackhaft.

In Berlin hatte man noch zu Anfang der fünfziger Jahre überall Pumpbrunnen in den Strassen, ebenso in Dresden.

Seitdem man aber immer häufiger die Erfahrung gemacht hat, dass die chemische Analyse in manchen Brunnen Nitrate und das Mikroskop Mikroorganismen nachweist, hat man gegen die alte Wasserversorgungsmethode ein, bisweilen wohl übertriebenes, Vorurteil gefasst.

Indessen lässt sich nicht leugnen, dass in einzelnen Fällen jenes Vorurteil seine volle Berechtigung hat. Dafür sprechen allzu deutlich die Thatsachen, so z. B. die merkliche Abnahme des Typhus in München seit dessen Versorgung durch gutes Wasser.

Weit früher als in Europa hat man in den grossen amerikanischen Städten die Versorgung mit Wasser für notwendig erachtet. New York hat in den Jahren 1835 bis 1842 durch den Croton-Aquädukt den 40½ amerikanische Meilen entfernten Harlemfluss, welcher über der höchsten Flutmarke des Atlantischen Ozeans liegt, durch die ganze Stadt geleitet und dafür 12 Millionen Dollars verausgabt. Die 5½ Meilen von der Stadt entfernten Aufnahmebecken nehmen 35 Acres ein, sind 1826 Fuss lang, 836 Fuss breit, 20 Fuss tief und fassen 150 Millionen Gallons Wasser. Von hier aus leiten gusseiserne Röhren das Wasser in ein Ver-

teilungsbecken auf dem zwei Meilen von der Stadt entfernten Murrayhügel, welches vier Acres bedeckt und 20 Millionen Gallons enthält. Dieses Becken liegt 115 Fuss über der niedrigsten Ebbe und von hier aus wird durch ein weitverzweigtes Röhrensystem die ganze Stadt versorgt. Schon im Jahre 1850 betrug die Länge der Verteilungsrohre über 150 Meilen. Schöne Wasseranlagen besass auch frühe schon Philadelphia. Die Wasserbecken liegen auf dem Fair Mountain, einem Felsenhügel unweit der Stadt am Schuylkillfluss, welcher mittels sechs Wasserrädern sein Wasser durch die ganze Stadt und bis in die obersten Stockwerke leitet.

Erst spät haben manche europäische Städte sich mit Wasser versorgt. Dabei sucht man meistens das Wasser reiner Quellen, womöglich von hohen Gebirgen herabzuleiten. So ist auf den ersten Blick nichts dagegen einzuwenden, wenn München seinen Wasserbedarf von den Gletschern des Hochlandes herableitet.

Vielleicht ist man indessen in dieser Beziehung bisweilen zu weit gegangen und hat mit grossen Kosten aus weiter Ferne herbeigeschafft, was man billiger und ebensogut ganz in der Nähe hätte haben können, wenigstens scheint das aus den Studien des bekannten Geologen Otto Volger sich zu ergeben [1]. Volger unterscheidet in dieser Beziehung Tagewasser und Quellwasser. Die Tagewasser verwirft er, sowohl im unveränderten als auch im filtrierten Zustand, ganz und gar für die Benutzung als Trinkwasser. Zu den Tagewassern rechnet Volger auch diejenigen Quellen, welche erst nach längerem unterirdischen Verlauf zu Tage treten. Er hält im allgemeinen das Quellwasser der Gebirge für weniger gesund als dasjenige der Ebenen, weil das Gebirgswasser in den meisten Fällen weniger kohlensäurereich sei. So meint er, dass Wien durch die berühmte Hochquellen-Wasserleitung aus der Umgebung des Schneeberges keineswegs sehr gut versorgt sei, weil die Kohlensäure auf seiner Wanderung durch Kalkschichten an den Kalk gebunden sei. Hiergegen ist jedoch zu bemerken, dass der kohlensaure Kalk selbstverständlich in der Form des Bikarbonats gelöst wird; es wird also die Kohlensäure um so sicherer in der Form des doppeltkohlensauren Kalks dem Magen im Trinkwasser zugeführt und da die Kohlensäure durch die stärkeren Säuren des menschlichen Organismus ausgetrieben wird, so kommt jene gerade in dieser Form dem Menschen am sichersten und vollständigsten zu gute.

Volger setzt dem Pettenkoferschen Satz, dass alles Erdwasser vom Regen herrühre, den gewiss richtigen Ausspruch gegenüber: „Kein Erdwasser rührt vom Regen her.“ Die Gründe dafür sind ebenso einfach als schlagend, nämlich:

1. würde das Wasser, welches im Lauf des Jahres zur Erde fällt, nur eine ganz schwache Schicht des Bodens tränken können, 2. wird das gefallene Regenwasser von den obersten Erdschichten hygroskopisch festgehalten, 3. müssten alle Ströme im Unterlauf versiegen, wenn das Erdreich für Wasser durchlässig wäre.

Nach Volgers Annahme rührt das Grundwasser des Erdbodens vom Wasserdampf desselben her. Er denkt sich nämlich den ganzen Boden getränkt mit Luft und Wasserdampf. Der Dampf verdichte sich in ge-

---

[1] G. H. Otto Volger, Die wissenschaftliche Lösung der Wasserfrage mit Rücksicht auf die Versorgung der Städte. Vortrag einer neuen Quellenlehre, gehalten in der Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure am 27. August 1877 zu Frankfurt a. M. Verlag des freien deutschen Hochstifts. Frankfurt a. M. 1877.

wisser Tiefe zu Wasser infolge der Abkühlung durch den Boden. Von den Gasen verdichtet sich die Kohlensäure in grösserer Menge als der Wasserdampf. Er bezeichnet das Grundwasser als Wassersumpf, über welchem ein Kohlensäuresumpf steht. Daher sei das Wasser der Niederungen besonders reich an Kohlensäure.

Wenn Volger auch hie und da vielleicht etwas zu weit gehen sollte in seinen Behauptungen und den daraus abgeleiteten Folgerungen, so hat er im ganzen doch gewiss recht, wenn er sagt, dass das Grundwasser in der Umgebung der meisten Städte das beste, kohlensäurereiche und von allen organischen Beimengungen völlig freie Trinkwasser sei.

„Das hat der liebe Gott doch weise eingerichtet, dass die grossen Flüsse immer an den grossen Städten vorbeigehen,“ sagte einst ein Idiot. Freilich ist es für eine grosse Stadt ein Unglück, wenn sie nicht an einem Strom erbaut ist. Selbst kleinere Städte, wie z. B. Stuttgart, haben sehr darunter zu leiden, denn es gibt Gegenden, wo die Erbohrung von Grundwasser mit grossen Schwierigkeiten verknüpft ist und bis zu grosser Tiefe gehen muss, wie z. B. die Brunnen in alten Burgen zeigen, welche auf Muschelkalk oder auf Jurakalk liegen. Wasser aber ist unentbehrlich für jede Stadt, nicht nur zum häuslichen Gebrauch aller Art, sowie für das Feuerlöschwesen, sondern nicht minder aus Reinlichkeitsrücksichten.

Man lese nur, wie die Römer für öffentliche und häusliche Badeeinrichtungen gesorgt haben, in den Briefen des jüngeren Plinius! Fast jede kleinere Stadt hatte ihre öffentlichen Bäder. Es ist eine Schande für unsere Zeit, dass nicht jedes Miethaus wenigstens ein gemeinsames grösseres Bad besitzt, um von den Palästen reicher Privatpersonen gar nicht zu reden. Aber freilich würde eine solche Einrichtung voraussetzen, dass jedes Haus aufs reichlichste und zu sehr niedrigem Preis mit Wasser versorgt wäre, was freilich nicht überall der Fall ist.

Oeffentliche Bäder gehören nicht nur zu den grössten Wohlthaten, sondern sie sollten überall als ein unabweisliches Bedürfnis anerkannt werden und nicht mit Unrecht kann man den Bildungsgrad eines Volkes nach seinem Seifenverbrauch bemessen. In grösseren Städten ist schon manches durch Einrichtung von Volksbädern geschehen, aber selten genügt es vollständig dem vorhandenen Bedürfnis, und in kleineren Städten ist bisweilen noch nicht einmal der Anfang gemacht worden.

§ 2. Verwertung der Abfälle.

Unter Abfällen verstehe ich hier alle im Hauswesen entstehenden Abgänge, die Fäkalien der Menschen und der Tiere, die vegetabilischen und tierischen Küchenabfälle, das Kehricht, die Asche und die Schlacken der Feuerungen, mögen sie nun von Holz, Kohle, Torf oder irgend welchem anderen Brennmaterial herrühren.

Es gab eine Zeit, und sie liegt noch keineswegs allzulange hinter uns, da fiel es, namentlich bei uns in Deutschland, niemand ein, dass die Abfälle der Haushaltungen und der öffentlichen Gebäude einen hohen Wert in sich bergen. Man suchte nur, sich ihrer auf eine möglichst bequeme Art zu entledigen, und als das immer schwerer wurde bei dem rasch zunehmenden Wachstum der grossen Städte, da war die Losung: Kanalisation oder Abfuhr? Statt dessen hätte die Losung sein müssen: Möglichst vorteilhafte Verwertung der Abfälle für die Landwirtschaft.

Die Franzosen waren uns in dieser Beziehung weit voran. Schon

zu Anfang unseres Jahrhunderts gab es in Paris Poudrette-Fabriken und die Pariser Gärtner schätzten den Wert der menschlichen Fäkalien ungemein hoch.

Dass man in Deutschland bezüglich der Verwertung der Abfälle sich lange Zeit so träge und zögernd verhielt, daran ist zum Teil die Bodenersatzlehre des grossen Chemikers Liebig schuld. So richtig auch die Grundanschauung Liebigs ist, so hat seine Lehre doch auf die Landwirte verwirrend eingewirkt, insofern sie die Blicke von den physikalischen Eigenschaften des Bodens zu sehr ablenkte und diesen wie ein chemisches Laboratorium behandelte. Es war daher nicht zu verwundern, dass gegen Ende der sechziger Jahre sich viele Landwirte von der Bodenersatzlehre fast ganz abwandten und bezüglich der anzuwendenden Düngemittel die Erfahrung wieder in ihr altes Recht einsetzten.

Einsichtsvolle Landwirte erkannten den hohen Wert der Abfälle. Fürst Schwarzenberg traf auf seinen böhmischen Besitzungen die Einrichtung der Düngervögte. Es werden zu diesem Posten ältere, halbinvalide Arbeiter ausersehen, welche, mit Schiebekarren, Schippe und Besen ausgerüstet, alle Abfälle in der Wirtschaft und auf den Wegen sammeln und auf den Komposthaufen bringen mussten. Um auch der Bodenersatzlehre gerecht zu werden, streute man Mineralstoffe, besonders Kalisalze, in die Viehställe und Düngergruben. Auf diese Weise werden die Mineralstoffe am gleichmässigsten im Boden verteilt und der Viehdünger wird gegen Ammoniakverlust geschützt. Auf ein Haupt Grossvieh rechnet man täglich ½ bis ⅔ Pfund rohe schwefelsaure Kalimagnesia. In Baden, welches in Gewerbe, Landwirtschaft und Weinbau vielfach mit dem besten Beispiel vorangeht, wurde ein Vorschussverein gegründet zur Errichtung guter Düngerstätten. Die Mitglieder übernahmen Anteilscheine zu 10 Gulden (im Jahre 1869). Der Vorschussnehmer stellt einen Bürgen, hat die Düngerstätte nach Vorschrift auszuführen, muss das Darlehen mit 6 Prozent verzinsen und in drei Jahresterminen zurückzahlen. Eine Musterdüngerstätte für den kleinen Landwirt kostet 40 bis 70 Gulden, da aber der Landwirt einen grossen Teil der zur Ausführung nötigen Arbeit selbst ausführt, so bedurfte es meistens nur eines Vorschusses von 30 bis 40 Gulden. In einer einzigen Gemeinde wurden auf diese Weise binnen Jahresfrist 36 Musterdüngerstätten eingerichtet.

Wenn ich nun auf die Frage: Kanalisation oder Abfuhr? zurückkomme, so ist dabei zweierlei zu unterscheiden und die ganze Frage ist falsch gestellt. Kanalisation ist nämlich für jede Stadt unumgänglich notwendig, ganz unabhängig von der Abfuhr der Abfälle. Der Hauptzweck der Kanalisation ist die Trockenlegung (Drainage) des Baugrundes und die Fortführung des Regenwassers bis zum nächsten Fluss. Die Frage müsste also bezüglich der Abgänge lauten: Beseitigung der Abfälle durch Kanalisation oder durch Abfuhr?

Die Beseitigung der Abfälle durch die Kanäle ist im grossen in London und in Hamburg zur Ausführung gekommen. Nehmen wir Hamburg als Beispiel[1].

Bis zu Anfang der vierziger Jahre wurde das Regenwasser nebst

[1] Hamburg in naturhistorischer und medizinischer Beziehung. Den Mitgliedern und Teilnehmern der 49. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte als Festgabe gewidmet. Hamburg (L. Friederichsen & Co., geographische und nautische Verlagshandlung) 1876. S. 241—251.

allem Ausguss aus den Häusern in offenen Rinnsteinen der Elbe, der Alster und den die Stadt durchziehenden Kanälen (Fleeten) zugeführt. Die festen Abgänge dagegen sammelte man früh morgens in sogenannten Kummerwagen (Dreckwagen) und führte sie zu weiterer Verwendung an offene Plätze vor der Stadt, so z. B. vor dem Berliner Thor.

An Orten, wo der horizontalen Lage der Oberfläche wegen die Abfuhr der Flüssigkeit durch Rinnsteine unthunlich war, legte man unterirdische hölzerne Abzugsgräben oder bei tieferer Lage auch gemauerte Siele an. In diese Siele mündeten die zur Entwässerung von Privatgrundstücken dienenden, meist sehr unreinen und übelriechenden Abzugsgräben, sogenannte Hasenmoore. Natürlich erreichten alle diese Anlagen keine Entwässerung (Drainage) des Baugrundes. Der grosse Brand, welcher vom 5. bis 8. Mai 1842 etwa zwei Fünftel der Stadt in Asche legte, gab Anlass zu dem Beschluss, Hamburg mit einem ordentlichen Sielsystem zu versehen. Die Erbauung der Stadtwasserkunst, welche ganz Hamburg mit filtriertem Elbwasser versorgte, machte das Sielsystem um so nötiger zur Abfuhr des gebrauchten, also schmutzigen Wassers und des Inhalts der Waterklosets. Anfänglich beschränkte man sich auf die Sielanlage für die nach dem Brande wieder aufgebauten Stadtteile, welche 1848 vollendet war. Erst 1853 begann man die Erweiterung des Sielsystems auf andere Stadtteile. So wurde das Kanalnetz nach und nach auf die ganze Stadt mit ihren Vorstädten ausgedehnt. Die Sielbauten hielten aber nicht gleichen Schritt mit der raschen allseitigen Ausdehnung der Stadt. Die Uhlenhorst, im Jahre 1848 noch ein einsamer Landdistrikt, hauptsächlich aus Wiesenländereien bestehend, bildet jetzt einen Stadtteil von über 20000 Bewohnern. Derselbe galt einst für die gesundeste Gegend Hamburgs, bis in den Jahren 1872 und 1874 die hier besonders heftig auftretende Typhusepidemie die Aufmerksamkeit der Aerzte auf die dort zur Anwendung gebrachte Abfuhr aus den Klosets in Senkgruben richtete, welche sich häufig füllten, und dann durch Maschinen entleert werden mussten. Man sah sich daher genötigt, auch das Land, die sogenannte Geest, mit einem Sielsystem (Geeststammsiel) zu versehen. Die Siele sind besteigbare Kanäle aus Mauersteinrollschichten und Portlandzementmörtel erbaut, von kreisrundem, eirundem oder eiförmigem Querschnitt. Die grossen Stammsiele kann man mit Booten befahren und kann bis in die engsten Verzweigungen sich gehend und zuletzt gebückt bewegen. In Entfernungen von 40 bis 45 Metern sind zur Durchlüftung Schachte angebracht. Ausserdem finden sich in Entfernungen von 120 bis 140 Metern Einsteigeschachte zum Reinigen der Siele. Die Anschlüsse bis zur Fahrstrasse haben die Grundstücksbesitzer selbst herstellen zu lassen, unter der Fahrstrasse werden sie durch gemauerte Haussielarme oder durch Thonrohre an das System angeschlossen. Das Tagewasser gelangt in gepflasterten Strassen ohne Wasserverschluss durch Trummen und ohne Sandfänge in das Siel; nur an Chausseen und ungepflasterten Strassen sind Sinkkasten angebracht, stets in der Nähe der Luftschachte, um mit dem Wasser frische Luft einzuführen.

Bei Sturmfluten werden die Sielmündungen an der Elbseite durch selbstwirkende Stemmthore und Hängeklappen, sowie durch gusseiserne Schosse geschlossen zum Schutz der niedrigen Stadtteile gegen Rückstauung. Dauert die Hochflut längere Zeit, so entlässt man das Wasser durch Notauslässe in die hoch über dem gewöhnlichen Elbspiegel gelegene Alster. Der Wasserspiegel der Alster liegt infolge künstlicher Schleusenstauung

3,3 m über dem mittlen Tiefstand der Elbe. Aus diesem Grunde kann man in den Marschgegenden die Alster zur Spülung des Sielsystems benutzen, während in der Geest Stauthüren zur Ansammlung des Regenwassers angebracht sind, mittels deren man durch plötzliches Oeffnen die Spülung vornimmt. Nur in den eingedeichten Marschen wird der Inhalt der Siele durch Pumpwerke in die Elbe geführt. Nach angestellter Berechnung wird erst bei einer Einwohnerzahl Hamburgs von 800000 Köpfen der abgeführte Sielinhalt höchstens 2% des in gleichem Zeitraum zugeführten Oberwassers der Norderelbe betragen [1].

Man sieht aus dieser Darstellung, dass Hamburg bezüglich seiner Kloakenabfuhr mittels der Siele eine ausnehmend günstige Lage besitzt, welche erstlich darauf beruht, dass die Ebbe und Flut gerade bis unmittelbar über die grosse Handelsstadt hinausreicht, und zweitens darauf, dass gerade bei Hamburg der Nebenfluss, die Alster, sich in die Elbe ergiesst und dadurch das die älteren Stadtteile durchziehende Kanalsystem (die Fleete) ermöglicht. Aber früher oder später wird doch die rasch wachsende Stadt sich entschliessen müssen, die Kloakenabfuhr vom Sielsystem zu trennen.

Die Riesenstadt London hatte die Notwendigkeit einer solchen Trennung längst eingesehen, weil die Themse durch den Kloakeninhalt in schreckenerregendem Masse verpestet wurde. Man begann ausserdem immer mehr einzusehen, welche ungeheure Verschwendung man durch Abfuhr so grosser Düngermassen in die Ströme beging.

Man ging nun zum sogenannten Rieselsystem über, indem man in besonderen Kanälen den Kloakeninhalt im halbflüssigen Zustand zur sofortigen landwirtschaftlichen Verwertung, nämlich zur Berieselung von Gemüsefeldern brachte. Damit schien die Aufgabe gelöst. London, Berlin und andere Städte versahen sich mit Rieselanlagen. Auf die Dauer aber bewährten sich diese Anlagen keineswegs, denn es trat allgemeine Klage ein über üblen Geruch und Geschmack mancher auf diese Weise behandelten Gemüse. Für einzelne derselben scheint die Berieselung zuträglicher zu sein; so z. B. habe ich nicht davon gehört, dass in Naumburg in Thüringen Klage geführt wird, wo man auf den Rieselfeldern in der Stadt ausnehmend schönen und grossen Sellerie baut. Der Sellerie ist allerdings eine salzliebende Sumpfpflanze, welche im Gebiet der Mansfelder Seen, namentlich bei Salzmünde auf den sumpfigen Wiesen und an dem Flussufer in ungemein grosser Menge und Ueppigkeit wild gedeiht.

Das ist aber ein Ausnahmefall. Im ganzen scheint sich das Rieselsystem durchaus nicht zu bewähren, vielmehr sind die meisten Pflanzenzüchter darüber einig, dass die menschlichen Abgänge nur in fester Form einen hohen Ertrag geben.

Es gibt nun noch eine andere Abfuhr als durch Kanäle, und diese ist die pneumatische, welche zuerst von Kapitän Liernur in Vorschlag gebracht und ausgeführt worden ist. Es besteht in einem luftdichten Röhrensystem, welches mittels eines Luftpumpenwerks die Fäkalien alle 30 Stunden direkt aus den Abtritten entfernt, so dass gar keine Gruben nötig sind und keine Gärung eintritt. In den Röhren wird die Fäkalmasse in

---

[1] Vgl. auch: Hamburg in naturhistorischer und medizinischer Beziehung. Festschrift für die 49. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. Gelegentlich der achten Jahresversammlung des deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege mit einem Nachtrag versehen. Unter Redaktion von F. Andreas Meyer und J. Reincke. Hamburg (L. Friederichsen & Co., geographische und nautische Verlagshandlung) 1880.

Gruben ausserhalb der Stadt zu weiterer Verwendung geleitet, ohne dass etwas Wesentliches von seinem Wert für den Landwirt verloren geht. Leider hat man sich nicht zur allgemeinen Einführung des pneumatischen Systems entschliessen können.

Häufiger wendet man Abfuhr durch luftdichte Fässer an, und zwar nach verschiedenen Systemen, von denen zuerst das Mosselmannsche in Aufnahme kam. Am besten ist es jedenfalls, das luftdicht verschliessbare Fass gleich im Abtritt aufzuhängen und es abfahren zu lassen, sobald es gefüllt ist, nachdem man es luftdicht abgeschlossen hat. Häufiger sind leider Gruben beliebt, welche man von der Strasse aus durch pneumatische Maschinen entleert — mindestens höchst unästhetisch.

In Stuttgart besteht eine derartige Einrichtung. Der Kloakeninhalt wird in Fässern nach Degerloch gefahren, einem Dorf hoch oben auf dem Berge, eine Stunde vom Zentrum der Stadt entfernt. Hier finden sich, in den felsigen Boden eingesenkt, grosse, luftdichte, gemauerte Zisternen, in welchen, durch eiserne Dächer luftdicht abgeschlossen, der Dünger zu gelegentlicher Verwertung aufgehoben wird. Ausserdem wird leider immer noch der fast stagnierende Nesenbach benutzt, um den Strassenkot und sonstigen Unrat durch Heslach und Stuttgart zu führen. Der grösste Teil davon ergiesst sich in eine tief unter dem Boden gelegene Senkgrube in den königlichen Anlagen.

Man berechnet den Wert der Fäkalien eines Menschen auf 5 Kilogramm Stickstoff im Jahr. In einer Stadt von 400000 Einwohnern ist der Wert der menschlichen Abgänge gleich $^1/_4$ Millionen Kilo Guano im Jahr. Es ist also mit sorgfältiger Sammlung und Verwertung der Abfälle eine grosse Ersparnis verbunden.

Gröningen hatte in den sechziger Jahren eine Einwohnerzahl von 40000 Köpfen. In 11 Jahren trugen die Latrinenstoffe der Stadt 599338 Gulden ein und der Reingewinn betrug 161914 Gulden. Diesen hohen Wert erreichen die Latrinenstoffe aber nur dann, wenn sie abgefahren und in Düngerpulver verwandelt werden. In Amsterdam und Leiden wurden zu Anfang der siebziger Jahre mit dem Liernurschen System die besten Erfahrungen gemacht. Neben den übrigen bekannten Vorzügen dieses Systems ist auch der Vorteil nicht gering anzuschlagen, dass es keiner Desinfektion durch Chemikalien bedarf, weil die Abfuhr alle 30 Stunden stattfindet. Das ist um so wichtiger, als die Desinfektion nach den üblichen Methoden meistens ihren Zweck verfehlt.

Für Landgüter und grössere Gärten ist, wie ich aus langjähriger Erfahrung mitteilen kann, die beste Desinfektion diejenige, dass man den Grubeninhalt alle 24 Stunden ganz und gar mit Asche oder Erde bestreut. Man kann dazu sich jeder Art von Asche bedienen oder, wo sie nicht ausreicht, der Gartenerde. Man erhält auf diese Weise einen vortrefflichen Dünger, den man, je nach Bedürfnis, im Herbst aufs Land oder vorläufig auf den Komposthaufen bringen kann.

Dass jede sparsame Haushaltung die Knochen sorgfältig aufheben wird, ist bei dem hohen Wert, welchen dieselben jetzt haben, namentlich zur Darstellung von Knochenmehl, wohl selbstverständlich.

§ 3. Sorge für das Wohl der Unbemittelten.

Bei der ungemein verwickelten Form, welche unser ganzes Leben und Treiben in neuerer Zeit angenommen hat, kann sich der Staat der

Aufgabe einer gewissen Beaufsichtigung und Bevormundung der Unbemittelten und weniger Einsichtsvollen nicht entziehen. Wir sind fast ununterbrochen von Gefahren umgeben, die wir zum Teil gar nicht kennen. Gifte werden in der Technik in grosser Menge verwendet, so dass den Gesundheitsämtern, welche in jeder noch so kleinen Stadt und ebenso in Landdistrikten bestehen sollten, sich ein reiches Feld der Thätigkeit öffnet. Geschirr und Hausgerät, Kleider und Tapeten und hundert andere Dinge in unserer Umgebung enthalten gelegentlich Gifte. Viele Fabriken vergiften die Luft und das Wasser durch ihre Abgänge. Vieles ist schon geschehen zur Abhilfe; aber grosse Schäden bleiben hie und da bestehen, obgleich man sie längst erkannt hat. So z. B. ist es unverantwortlich, dass man die Fabrikation der Streichhölzer mit gewöhnlichem Phosphor immer noch gestattet, obgleich die schwedischen Streichhölzer jetzt in einer ganzen Anzahl von Fabriken nachgeahmt werden. Man braucht noch gar nicht an die schreckliche Krankheit des Knochenfrasses zu denken, welcher alle Phosphorarbeiter früher oder später anheimfallen. Aber ist es nicht unverantwortlich, dass man es erst zu einer so furchtbaren Statistik der Brände hat kommen lassen, welche durch Kinder entstanden sind, die mit Streichhölzern der alten Form spielten, und dass man trotz dieser schrecklichen Statistik immer noch keine Anstalten trifft, den Uebelstand zu beseitigen?

Die Sorge für das Wohl der grossen Volksmenge hat in unserem Jahrhundert bedeutende Fortschritte gemacht, und man ist nur allzusehr geneigt, diese Fortschritte als ein Zeichen grösserer Humanität und Bildung zu betrachten. So sehr wir auch geneigt sind, das teilweise zuzugeben, so ist andererseits nicht zu verkennen, dass die bemitteltere und durch ihre Lebensstellung bevorzugte Klasse gerade vom Standpunkt des krassesten Egoismus aus Grund hat, alles aufzubieten, um das Elend und die Not der Unbemittelten zu lindern und in möglichst enge Grenzen zu bannen. So sind denn seit Jahrzehnten alle möglichen Wohlthätigkeitsanstalten ins Leben getreten, ja, die ersten derartigen Bestrebungen datieren zurück in das vorige Jahrhundert. Hier möchte ich warnen vor einer grossen sittlichen Gefahr. Das Wohlthun ist nämlich in neuerer Zeit zu einer Art von Sport geworden, zur Spielerei und Modesache. Angesehene Personen thun sich etwas darauf zu gute, als Gründer oder Beschützer edler Bestrebungen betrachtet zu werden. Es gibt wohl Fälle, wo dergleichen sich nicht vermeiden lässt, aber man beschränke sie auf das ganz Unabweisliche. Alles Wohlthun muss so viel wie irgend möglich von dem Grundsatz geleitet werden, dass die linke Hand nicht sehe, was die rechte thut. Es ist das nicht bloss ein Zeichen von der Herzensreinheit des Gebers, sondern es wirkt auch auf das Gemüt des Empfängers äusserst wohlthuend ein, oft in weit höherem Grade als die Gabe selbst. Es ist von diesem Gesichtspunkt aus die Staatshilfe in den meisten Fällen der Privathilfe vorzuziehen. Selbstverständlich ist diese Bemerkung kein Einwand gegen edle Wohlthäter, welche in der Stille wirken, ohne Schuld daran zu tragen, dass ihr Name hie und da öffentlich genannt wird [1]. Wer das aber vermeiden kann, der ist glückseliger.

Dass selbst der völlig egoistische Standpunkt zur Linderung der

---

[1] Derartige Verhältnisse sind allerliebst geschildert worden in Ernst von Wolzogens kleinem Roman: Die Kinder der Exzellenz. In Engelhorns allgemeiner Romanbibliothek. Vierter Jahrgang. Bd. XVIII. Stuttgart 1888.

Not der Armen geradezu zwingt, ist leicht einzusehen. Man braucht dabei noch keineswegs an die sozialen Gefahren zu denken, welche in grauenerregender Weise gewachsen sind. Auch rein materielle Uebel nehmen ihren Weg über die Erde und zermalmen arm und reich. Es ist sehr zu bedauern, dass der Roman „Der ewige Jude" von Eugen Sue in den meisten Partien seiner Anlage und Ausführung so albern ist. Es liegt ein grosses Bild zu Grunde, welches zu einer wahrhaft grossartigen dichterischen Schilderung hätte Anlass geben können: Der Titanengang der Cholera über die Erde, dem alles Leben zum Opfer fällt, vornehm und gering, arm und reich.

Es war nur eine That der Selbsterhaltung, dass man durch Gesetze, sowie durch polizeiliche Massregeln, fussend auf den neueren naturwissenschaftlich-hygieinischen Anschauungen und Entdeckungen, die Seuchen möglichst an den Herden ihres Ursprunges und ihrer Verbreitung aufsuchte und bekämpfte. Gerade die unbemittelte Klasse ist es ja, welche in schlechter Wohnung, Kleidung, Nahrung den Keim der Empfänglichkeit für Seuchen in sich trägt. Hier ist die Sorge in Tausende von Armen gespalten. Greifen wir ein Beispiel heraus. Sogenannte Erkältungen sind der Anfang des grössten Teils der menschlichen Krankheiten. Daraus folgt z. B. für die öffentlichen Autoritäten die Pflicht, alle zu öffentlichen Versammlungen benutzten Gebäude, wie z. B. Kirchen, Museen, Sammlungen u. dgl. m. mit zweckmässigen Heizanlagen zu versehen und zur Zeit der Benutzung gründlich durchheizen zu lassen während der kälteren Jahreszeit.

Man hat auch in früheren Zeiten schon Armenhäuser und andere Wohlthätigkeitsanstalten gebaut, aber erst in den letzten Jahrzehnten hat man in dieser Beziehung den einzig richtigen Weg betreten. In früheren Dezennien baute man Armenhäuser und verteilte Almosen, um die Armut loszuwerden und aus dem Wege zu schaffen. Dieses Mittel konnte seinen Zweck nicht erreichen — im Gegenteil — man hat auf diesem Wege das Bettlerhandwerk gross gezogen, welches bekanntlich oft weit einträglicher ist als Handarbeit. Vom Betteln zum Stehlen ist aber nur ein kleiner Schritt. Man kann ohne Uebertreibung behaupten, dass die früheren Wohlthätigkeitsanstalten wesentlich dazu beigetragen haben, das Vagabundentum und Verbrechertum grosszuziehen. Es ist das kaum anders möglich; denn es gibt nichts Ehrloseres als Müssiggang und Trägheit. Wer sich von anderen ernähren lässt, es sei denn infolge gänzlich unverschuldeter Not, der ist auf der letzten Stufe der Schamlosigkeit angelangt und schreitet von Verbrechen zu Verbrechen.

Die neuere Krankheits- und Gesundheitslehre hat notwendig dazu führen müssen, die gesellschaftlichen und somatischen Gebrechen des Volkes in ihren Wurzeln kennen zu lernen und zu bekämpfen.

Arbeit ist hier das beste Heilmittel. Der Müssiggänger leidet nicht nur sittlich, sondern auch körperlich. Der Grundsatz des jetzigen Armenwesens ist daher die Selbsthilfe. Man gebe den Leuten Arbeit und damit das Gefühl, auf rechtschaffene Weise sich selbst zu helfen. Nur die völlig Siechen und Kranken verweise man an die Armenhäuser.

Dieser Grundsatz ist jetzt längst Allgemeingut geworden. Die Vereine gegen Bettelei haben um so segensreicher gewirkt, je gewissenhafter die Mitglieder ihre Satzungen gehalten haben, welche in den meisten Fällen darauf abzielen, den Bettelnden Gelegenheit zur bezahlten Arbeit zu geben. Im Hause Gaben zu verabreichen, ist den Mitgliedern nicht gestattet. Höchst segensreich wirken auch die Arbeitsanstalten für Vagabunden, in

welchen denselben gegen bestimmte Arbeitsquanta Wohnung, Kost und Zehrpfennig gegeben wird. Bedauerlich ist es nur, dass diese Einrichtungen noch nicht überall Eingang gefunden haben.

Aber nicht alle Uebelstände lassen sich auf dem Wege der Gelegenheit zur Arbeit, d. h. zur Selbsthilfe, beseitigen. Es gibt Leiden, deren Heilung auf geradem Wege versucht werden muss. In dieser Richtung sind die Asyle für Obdachlose, die Mägdeherbergen, die Speiseanstalten und ähnliche Veranstaltungen von nicht zu unterschätzendem Wert. In allen diesen Einrichtungen befolgt man fast immer den sehr richtigen Grundsatz, so viel wie möglich keine Wohlthat ganz ohne Gegenleistung zu spenden, sondern entweder gegen Arbeit oder gegen, wenn auch noch so geringe Bezahlung, damit der Empfänger das Gefühl habe, sich die erlangte Hilfe selbst verdient zu haben.

Zur Speisung der Unbemittelten in öffentlichen Anstalten hat bekanntlich zuerst Graf Rumford Anlass gegeben, welcher, den hohen Nahrungswert der Knochen erkennend, aus ihnen die nach ihm benannten Rumfordschen Suppen bereiten liess.

Unter den zahllosen Veranstaltungen für das allgemeine Wohl können wir nur eine oder die andere etwas näher beleuchten, insofern sie besonders charakteristisch scheint für den Geist, welcher unsere Zeit beseelt. Eine der ersten Aufgaben muss natürlich die Heilung der Krankheiten sein. Man gibt in den Krankenhäusern den weniger Bemittelten Aufenthalt, Pflege, ärztliche Aufsicht und Arznei um geringe Bezahlung, und den völlig Unbemittelten sind noch die Polikliniken zugänglich. Die Gesetzgebung verpflichtet überdies den Arbeitgeber zur Hilfe bei Krankheitsfällen. Auch die Krankenkassen für Dienstboten und andere Untergebene sind im ganzen eine wohlthätige Einrichtung, nur sollte billigerweise der Brotherr unter allen Umständen durch Gesetz angehalten werden, die Krankenkassenbeiträge für die Untergebenen zu bezahlen, zumal da bei weitem die meisten Erkrankungen doch Folgen von Unzuträglichkeiten des Dienstes sind. Leider sind solche Bestimmungen noch nicht überall durchgeführt. Hie und da herrschen sogar ganz heillose Zustände. So z. B. leben in Stuttgart — vielleicht auch an einigen anderen Orten Süddeutschlands, die Kellnerinnen in einem Zustand, welcher nahezu an völlige Rechtlosigkeit grenzt. Diese armen Leute haben einen wahrlich nicht leichten Dienst in der abscheulichen Kneipenluft bis tief in die Nacht hinein. Es gibt Kneipen, in welchen die Dienerschaft keine Nacht vor drei bis vier Uhr zur Ruhe kommt. Dabei müssen diese Leute sich von seiten der Gäste die roheste und gemeinste Behandlung gefallen lassen. Beklagt sich eine solche arme Person oder sucht sie sich gegen die gemeinen Zudringlichkeiten der Gäste zur Wehre zu setzen, so wird nicht der Gast hinausgeworfen, wie sich's gehörte, sondern der Wirt gibt dem Gast Recht und schickt die Kellnerin aus dem Dienst. Unfehlbar wird die Kellnerin früher oder später im Dienst krank. Fast alle leiden an den Füssen und an der Brust. Warum wird denn der Wirt nicht gezwungen, seine Dienerschaft schadlos zu halten für die Krankheiten, welche sich dieselbe infolge der Unbilden des Dienstes zugezogen hat? Wird eine Kellnerin krank, so kümmert der Wirt sich nicht weiter um sie, ja er zahlt oft nicht einmal das Geld für die Krankenkasse. Warum wird denn diese Klasse weiblicher Arbeiter von den Wohlthaten ausgeschlossen, durch welche die Gesetzgebung die Fabrikarbeiterinnen gegen allzu grosse Angriffe im Dienst auf Leben und Gesundheit zu schützen sucht?

Die allgemeine Einführung der Polizeistunde würde auch hier zum Teil Abhilfe schaffen.

In neuerer Zeit hat man sich nicht darauf beschränkt, unbemittelten Kranken Gelegenheit zur Heilung zu geben, sondern man sucht auch den durch ungesunde Luft und ärmliche Lebensweise geschwächten Kindern während des Sommers Gelegenheit zur Erholung darzubieten. So entstanden die Ferienkolonieen und die Erholungsstätten für Kinder in Seebädern und an anderen Kurorten. Ein Beispiel für eine derartige Wohlthätigkeitsanstalt ist die Kinderheilstätte in Duhnen an der Nordsee unweit Kuxhaven [1]. Nachdem England, Frankreich, Holland und Italien schon seit Jahrzehnten mit gutem Beispiel vorangegangen waren, gelangte man bei uns erst spät zu der Einsicht der Nützlichkeit und Notwendigkeit derartiger Anlagen. Man richtete zuerst sein Augenmerk auf die Solbäder im Innern des Landes, dann auch auf die Seeküsten. Auf Norderney wurde der erste Versuch gemacht. Im Jahre 1881 gründete Professor Dr. Beneke in Marburg den Verein für Kinderheilstätten an den deutschen Seeküsten; worauf binnen kurzem solche Anstalten in kleinem Massstab auf Norderney, in Wyk auf Föhr, Gross-Müritz in Mecklenburg, Travemünde, Zoppot und bald in grossem Massstab auf Norderney ins Leben gerufen wurden.

Im Sommer 1886 fassten die Vollstrecker des Testaments eines Herrn Christian Görne, welcher seinen ganzen Nachlass für milde Stiftungen bestimmt hatte, den Entschluss zur Gründung einer Kinderheilstätte für 150—180 Kinder auf dem Wehrberg hinter Duhnen, der Insel Neuwerk gegenüber. Der Hügel von nur 8 m Erhebung ist seewärts durch einen schmalen Dünenstreifen geschützt. Die Anstalt schuf ein Seewasserbecken zum Baden und einen geschützten Garten. Durch Bohrung wurde sogar ein gutes Trinkwasser beschafft.

Das nötige Land wurde angekauft für 1000—1900 Mark pro Hektar. Die Architekten Hallier und Fitschen fertigten die Entwürfe, welche von den Hamburger Medizinalbehörden gebilligt wurden, und überwachten die Ausführung des Baues. Die Räume zum Wohnen und Schlafen der Kinder befinden sich im Hauptgebäude. Küche, Waschraum und Maschinenraum sind in ein Seitengebäude verlegt worden, welches mit jenem durch einen geschützten Gang verbunden ist.

Der Mittelbau enthält einen Aufnahmeraum, ein Zimmer für den Arzt, einen Sondersaal für etwa zehn Kinder, nach der Seeseite den grossen Speisesaal für etwa 120 Kinder mit ihren Pflegerinnen. Das Obergeschoss enthält eine vier Zimmer mit Nebenräumen umfassende Krankenabteilung und eine Wohnung für die Vorsteherin, enthaltend vier Zimmer, Küche und Mädchenstube. Die Speisen werden auf Schienen mittels eines Rollwagens durch die Kellerräume von der Küche zu dem Aufzug unterhalb des Speisesaals befördert.

Die beiden barackenartigen Flügelbauten enthalten in jedem Geschoss einen Saal für 30 Betten, ein hart am Schlafsaal gelegenes Badezimmer, ein Zimmer für die Wäsche, eins für die Oberaufseherin und ein Klosett, ausserdem zweckmässige Räume zum Waschen und Ankleiden. Im Erdgeschoss sind die Flügelbauten durch geräumige Säle zum Spielen mit dem Mittelbau verbunden. An der Seeseite befindet sich hinter diesen Spielsälen eine Veranda, an der Landseite eine Terrasse, beide zum Aufenthalt und

[1] Deutsche Bauzeitung. 22. Jahrg., Nr. 30, S. 177—180. Berlin, 14. April 1888.

zum Spielen im Freien bestimmt. Bettlägerige Kinder können auch in ihren Betten auf die Terrasse gerollt werden. Es sind Räume für eine später anzulegende Zentralheizung vorgesehen.

Küche, Waschraum und Maschine sind aufs beste nach den neuesten Erfahrungen eingerichtet. Das am Seestrand liegende Badehaus enthält ein Schwimmbad für zwölf Kinder und zwei Einzelzellen und es kann dem Wasser jede gewünschte Temperatur erteilt werden. Die Dampfpumpe für Süsswasser fördert stündlich 4000 l in alle Teile der Anlage, welche nur englische Klosets besitzt. An jedem Waschgefäss, Handstein u. s. w. befindet sich ein Zapfhahn und in den Schlafsälen sind Hydranten mit Schläuchen angebracht wegen Feuersgefahr.

Die Pulsometeranlage im Badehause fördert das mit einem 200 m vom Strand entfernten Saugkopfe geschöpfte Seewasser in ein 8000 l enthaltendes Becken auf dem Boden des Badehauses und von dort in die verschiedenen Wannen und Becken.

Im Garten sind Sprengpfosten für süsses Wasser angebracht.

Die Abgänge der Aborte werden in eine grosse Grube, welche durchaus wasserdicht zementiert ist, gespült und im Herbst, mit Torfmüll vermischt, als Dünger verwertet.

Der Maurermeister Herr Linders in Kuxhaven führte den Bau so rasch aus, dass die Anstalt am 1. August 1887 mit 60 Kindern eröffnet werden konnte. Unter der Oberleitung der Frau Professorin Junghans blühte dieselbe so rasch auf, dass im Sommer 1888 bereits die doppelte Zahl von Pfleglingen aufgenommen werden konnte.

Volksküchen gibt es jetzt wohl in jeder grösseren Stadt, und so wäre zu wünschen, dass recht bald auch die kleinsten Städte, je nach Bedürfnis, mit solchen Einrichtungen versehen würden. Als Beispiel für die Wirksamkeit einer solchen Anstalt lassen wir einen kurzen Bericht aus dem Neuen Tagblatt vom 9. November 1887 über die Stuttgarter Volksküchen hier wörtlich folgen: „Anlässlich der kürzlich erfolgten Abgabe der 2000000sten Portion aus unseren Volksküchen ist eine Zusammenstellung ausgearbeitet worden, wonach zur Herstellung dieser 2000000 Portionen im ganzen seither verwendet worden sind: 323849 Pfund Ochsenfleisch, 69359 Pfund Schweine- und Kalbfleisch, 12332 Pfund Leber, 20749 Pfund Kuttel und 87870 Stück Würste. Das verwendete Ochsenfleisch entspricht, da man auf einen Ochsen im Durchschnitt 6 Zentner verwendbares Fleisch annimmt, dem Gewicht von circa 540 Ochsen, und ebenso kann man annehmen, dass etwa 650 Schweine und Kälber vollständig in der Küche verbraucht worden sind; dabei ist noch zu bemerken, dass nicht einmal alle zwei Millionen Portionen mit Fleisch abgegeben wurden, da ein Teil der Besucher nur Suppe und Gemüse ohne Fleisch empfangen hat, sonst wäre dieser Fleischverbrauch noch wesentlich grösser. Von anderen hauptsächlichen Verbrauchsartikeln war der Bedarf in den Volksküchen bis jetzt folgender: an Mehl 81632 Pfund, Salz 50316 Pfund, Schmalz 24330 Pfund, Eier 149237 Stück; an Gemüsen wurden verkocht: Erbsen 376 Zentner, Linsen 243 Zentner, Bohnen 210 Zentner, Kraut 309760 Pfund: für Salat wurden verbraucht über 12000 Zentner oder circa 40 Eimer Essig und ein entsprechendes Quantum Oel. An Kartoffeln sind 902000 Pfund verarbeitet worden. Rechnet man zu den obigen Zahlen noch den Verbrauch an Rüben und grünen Gemüsen, an Sago, Gerste, Gries, Reis, Nudeln und Brot, sowie die Brennmaterialien, welche aufgebraucht wurden, nämlich 1600 Zentner Holz und 8770 Zentner

Steinkohlen, so ergibt sich ein Gesamtgewicht von circa 3 480 000 Pfund, das zur Herstellung von zwei Millionen Portionen Speisen in die Volksküchen geschafft werden musste. Es entspricht dies dem Inhalt von 348 Eisenbahnwagenladungen à 100 Zentner."

Wie die Aerzte in neuerer Zeit immer mehr dahin gelangen, zu betonen, dass es weit wichtiger und erspriesslicher ist, den Krankheiten vorzubeugen und ihre Ursachen zu bekämpfen, so kommen auch diejenigen Volkserzieher, welche das wahre Wohl der Massen im Auge haben, immer mehr zu der Ueberzeugung, dass alle sittlichen wie körperlichen Gebrechen an der Wurzel angefasst werden müssen. Hie und da werden lobenswerte Versuche in dieser Richtung gemacht. Eines solchen wollen wir auch als Beispiel hier gedenken.

Als die gefährlichste Volkskrankheit haben wir bereits in einem früheren Abschnitte die Trunksucht kennen gelernt. Gegen diese sind die Volksärzte bis jetzt nur mit Palliativmitteln vorgegangen. Sie suchen die Symptome zu bekämpfen, ohne das Uebel an der Wurzel anzufassen. Ein derartiges Palliativmittel ist die Branntweinsteuer. Sie wird schwerlich gegen die Trunksucht Wesentliches ausrichten. Das wichtigste Radikalmittel haben wir bereits in der allgemein aufs strengste durchgeführten Polizeistunde kennen gelernt. Ausserdem kann es noch andere Radikalmittel geben, welche, der Polizeistunde zugesellt, die Gelegenheit zu sündigen immer seltener machen. Ein solches Mittel besteht in der Beschränkung der Konzessionen zum Branntweinschank und Branntweinverkauf. Man erteile überhaupt keine neuen Konzessionen mehr und lasse die alten rasch nach und nach erlöschen. Warum kann man denn den Verkauf eines notorischen Giftes nicht ganz verbieten? Verbietet man doch den Verkauf anderer Gifte. Will man aber eine derartige Massregel durchführen, so muss man dem Volke Ersatz bieten für den Branntwein. Man muss also Kaffeehäuser und Theehäuser einrichten mit strengem Verbot jedes geistigen Getränkes. In England und Frankreich hat man derartige Versuche schon längst gemacht; in Deutschland, mit Erfolg wenigstens, erst in neuerer Zeit.

Zu einer ausserordentlich gelungenen derartigen Anlage hat der Hamburger Zollanschluss Anlass gegeben. Im Freihafengebiete dürfen nämlich nach dem zwischen Hamburg und dem Deutschen Reich abgeschlossenen Vertrage nur verzollte Waren verbraucht werden und aus diesem Grunde dürfen daselbst weder Wirtschaften noch Wohnräume sich befinden. Auf welche Weise sollten nun die im Freihafengebiet beschäftigten Arbeiter beköstigt werden? Ein Arbeiter braucht ein warmes Mittagessen; es hätte also nichts genützt, wenn er sich seinen Tagesbedarf früh morgens aus seiner Wohnung mitgebracht hätte. Man schritt daher zur Errichtung dreier grossen Kaffee- und Speisehallen, wovon zwei auf Steinwärder liegen, die dritte auf dem Grasbrook. Die Pläne und die Ausführung wurden Herrn Architekten Eduard Hallier übertragen. Bei Gelegenheit einer Reise nach England im Jahre 1883 hatte Ed. Hallier dort in verschiedenen Städten eine grosse Anzahl von Theehäusern kennen gelernt und sich von der ausnehmenden Wirkung auf die Volksgesundheit überzeugt. In Liverpool war diese Einwirkung so bedeutend, dass selbst Dampferlinien auf ihren Schiffen und Werften das Branntweinverbot durchsetzen und den Theegenuss einführen konnten. Auch befand sich in Liverpool eine Arbeiterlesehalle. Diese Anregung brachte Hallier auf den Gedanken, in Hamburg einen ähnlichen Versuch zu wagen. Dabei sollte

Hauptbedingung sein, dass die Anstalt aus ihren Einnahmen sich selbst erhalte, und es wurde auch hier der sehr richtige Grundsatz befolgt, dass man keine Wohlthätigkeitseinrichtung im gewöhnlichen Sinne des Wortes schaffen wolle, sondern es solle jeder Arbeiter für sein Geld fordern können, was ihm zusteht.

Ein Versuch, welchen vier Herren auf eigene Kosten machten, zeigte die Richtigkeit der Voraussetzungen. Es folgten zwei weitere Versuche: Die Sache hatte immer grösseren Erfolg und fand immer mehr Anklang in Arbeiterkreisen.

Es hatte dieser günstige Erfolg die Folge, dass der Hamburger Senat mit den Unternehmern dieser Versuche wegen Errichtung ähnlicher Anstalten im Freihafengebiet in Unterhandlung trat. Man gründete einen Verein, dessen Mitglieder die vorläufig nötigen Gelder durch Aktien auf-

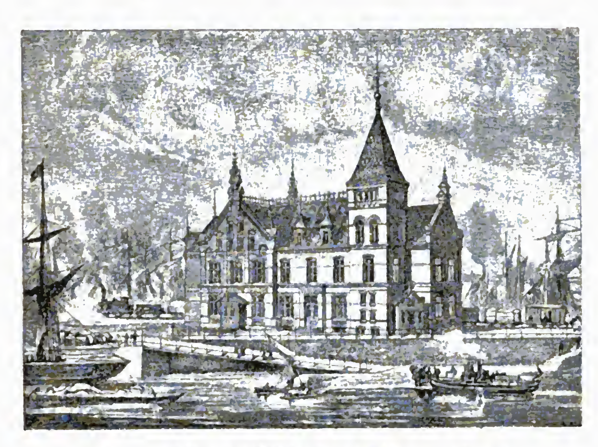


Fig. 170. Speise- und Kaffeehalle am Amerikaquai zu Hamburg.

brachten. Dieselben verzinsen sich zu 5 Prozent. Der etwaige Ueberschuss kommt dem Unternehmen zu gute. Von dem Aktienkapital von 300000 Mark wurden vorläufig 40 Prozent eingezogen. Es wurden drei Hallen, jede zu 1000 bis 1200 Arbeitern, eingerichtet.

Die Küche liegt in der Mitte, unmittelbar neben den Speisesälen, mit welchen sie durch Schiebefenster verbunden ist. Jeder Besucher muss sich sein Essen selbst holen, so dass das leidige Institut der Kellner ganz in Wegfall kommt. Die Kaffeehalle ist den ganzen Tag geöffnet, die Speiseräume nur 1—2 Stunden, meist von 12—2 Uhr. Um 12 Uhr ist der Andrang kaum zu bewältigen. An den Eingängen erhalten die Besucher an zwei Kassen Speisemarken.

In der Küche ist der Herd nach der Form von Becker und Ullmann eingerichtet, welches die grösste Ersparnis an Heizmaterial gestattet. Die Heizung wird vom Keller aus durch einen Ofen von Bechem und Post besorgt mit nur $^1/_2$ Atmosphären Dampfdruck. Die überschüssige Wärme dient zugleich zum Heizen der Räume und zum Warmhalten der Speisen.

Inmitten der Küche befindet sich ein grosses Becken aus weissem Marmor mit vier Abteilungen für kaltes und warmes Wasser zum Putzen der Gemüse, zum Warmhalten der Herdpfannen u. s. w. Mit Brettern bedeckt, wird es zugleich als Anrichtetisch benutzt. Alles ist sauber, aber einfach hergerichtet, der Herd mit Kacheln versehen, der Fussboden getäfelt. Die Speisen werden auf kleinen Rollwagen in die Säle gefahren.

Bei jeder Halle befinden sich noch einige kleinere Speiseräume für Frauen und für die Meister [1].

„Seitdem der Freihafen eröffnet ist, hat sich sofort an anderen Stellen desselben das dringende Bedürfnis für weitere Hallen herausgestellt. Zunächst ist dasselbe durch zwei kleinere provisorische Hallen am Amerikaquai und am Krahnhöft gedeckt. Namentlich für ersteren, wo die Hamburgisch-amerikanische Paketfahrt-Gesellschaft ihre Dampfer befrachtet, ist sofort der Bau einer grösseren, dauernden Speisehalle entworfen und die Ausführung in Angriff genommen. Die Anlage war hier für den Künstler eine wesentlich dankbarere, da bei der hervorragend schönen und weit sichtbaren Lage an der Spitze des Quais eine reichere architektonische Gestaltung gefordert wurde. Ueberdies führte der schmälere Platz zu einer nicht uninteressanten Lösung des Grundrisses und zwang den Verein, seine Speisesäle in das Obergeschoss zu verlegen, während die Küchenanlage im Erdgeschoss neben der Kaffeehalle ihren Platz erhielt.

„Der Bau wird in besten schlesischen Verblendsteinen mit Decken über Keller und Erdgeschoss nach dem System Monier aufgeführt. Einschliesslich der Kücheneinrichtungen und Heizungen wird er die Summe von 180000 Mark in Anspruch nehmen [2]."

§ 4. Rettungsanstalten.

Uebelstände und Krankheiten wird es jederzeit im Menschenleben zu bekämpfen geben, und so richtig der Grundsatz ist, jenen traurigen Mitgaben ins Leben so viel wie möglich die Zufuhr abzuschneiden und das Uebel an der Wurzel anzufassen, so darf doch andererseits auch die Pflicht der möglichsten Unschädlichmachung der einmal noch vorhandenen Schäden nicht ausser acht gelassen werden.

Eins der grössten Uebel, welches von jeher die Menschheit bedrückt hat, ist der Krieg. Hier könnte ich einen ausführlichen Abschnitt einschalten über den Einfluss, welchen die Fortschritte der Naturwissenschaften auf die Verbesserung der Mord- und Zerstörungswaffen ausgeübt haben, so z. B. durch die Erfindung des Nitroglycerins und anderer Explosivstoffe, durch Verbesserung der Stahlfabrikation und der Geschütze, durch Anwendung der Elektrizität auf die Torpedos, durch mathematische Berechnungen beim Festungsbau, in der Strategie u. s. w. Dieser Versuchung zu widerstehen wird mir jedoch sehr leicht, denn mein Buch soll ein Werk des Friedens sein.

Nicht, als ob ich die Landesverteidigung verurteilte. Im Gegenteil! Solange wir noch im Osten und Westen an Barbarenstaaten grenzen, an Völkerschaften, denen man zutrauen muss, dass sie jeden günstigen Augenblick benutzen könnten, um über friedliebende Völker herzufallen, so lange

[1] Hamburgischer Korrespondent, Mittwoch, 10. Oktober 1888, Mittagsblatt. Nr. 282, S. 2, 3.

[2] Deutsche Bauzeitung. Berlin, 27. April 1889. S. 198, 199.

sind wir verpflichtet, bis an die Zähne bewaffnet dazustehen, in drohender Haltung gegen jeden, der unsere Grenzen in feindseliger Absicht zu überschreiten wagt. Jedes Volk, welches Eroberung auf seine Fahne schreibt, wie das russische und das französische, ist ein Barbarenvolk und kann erst dann in die Reihe der Kulturvölker aufgenommen werden, wenn es die Gelüste nach Erweiterung seiner Grenzen ein für allemal fahren lässt [1].

Hier soll aber nur derjenige Einfluss der Naturwissenschaften zur Sprache gelangen, welcher sich auf die Linderung der Leiden erstreckt, welche die Kriegsfurie herbeigeführt hat.

Die deutschen Aerzte haben im letzten Vierteljahrhundert, ähnlich wie die amerikanischen während des grossen Bürgerkrieges, Gelegenheit genug gehabt, über die durch Kriege erzeugten Leiden und deren Linderung Erfahrungen zu sammeln, und die Kriege von 1864, 1866 und 1870 haben wenigstens das Gute gehabt, den Völkern der Erde ein Beispiel zu geben, wie auch der Krieg in einer Weise geführt werden kann, welche den harmlosen Bürger möglichst gegen unverschuldete Verluste und Leiden sicher stellt und dem sein Leben aufs Spiel setzenden Kämpfer die unvermeidlichen Uebel möglichst zu lindern und zu heilen sucht.

Es war schon vor dem Jahre 1870, gegründet auf die Kriegserfahrungen von mehr als einem halben Jahrhundert, eine förmliche Kriegsheilkunde ausgebildet worden.

Ein grosses Heilpersonal war über die ganze deutsche Armee in gleichmässiger Weise verteilt, und im Nu bildete sich in ganz Deutschland ein höchst ausgiebiges System für die Versorgung der Truppen beim Durchzuge mit Lebensmitteln und Erfrischungen, sowie für die Verpflegung und Heilung der Verwundeten. Jedes Armeekorps von 30000 Mann hatte über 70 Aerzte und 150 Lazarettgehilfen nebst den nötigen Apothekern, mit Feldapotheken ausgerüstet. Ausserdem gab es noch gut ausgerüstete Sanitätsdetachements, welche dahin entsendet wurden, wo ihre Hilfe gerade notwendig war.

Jedes Armeekorps hatte drei solcher Sanitätsdetachements, jedes aus 9 Aerzten, 3 Offizieren, 155 Mannschaften, als Krankenträger ausgebildet, 39 Trainsoldaten, 41 Pferde, 10 Fahrzeuge, worunter 6 Transportwagen für Schwerverwundete. Die mitgenommenen Gebrauchsgegenstände reichten aus, dass jede Sanitätsabteilung drei Feldlazarette für je 200 Verwundete oder Kranke aufschlagen konnte. Es konnte durch diese Veranstaltungen sofort jeder vierzehnte Mann des Armeekorps im Lazarett Aufnahme finden. Ausserdem besass jedes Armeekorps noch ein Reservelazarett, mit allem Notwendigen und mit 107 Mann Bedienung versehen.

Auch dieses ausnehmend grosse Material zeigte sich nicht immer ausreichend bei den ungeheuren Verlusten in den grossen Schlachten.

Sehr zweckmässig erwiesen sich die Entleerungsverordnungen, kraft deren die einigermassen transportfähigen Verwundeten und Kranken sobald wie möglich auf sorgsam eingerichteten Transportzügen vom Kriegsschauplatze nach Deutschland befördert wurden, um in den überall errichteten Barackenlazaretten einer sorgfältigeren Pflege teilhaft zu werden. In den Krankenwagen hingen die Betten an Ledergurten oder Kautschukringen, und es wurde für jede Bequemlichkeit Sorge getragen, so dass man solche Züge als Lazarettzüge bezeichnen konnte.

---

[1] Leider haben bei der Samoa-Angelegenheit auch die freien Amerikaner, ja selbst die Engländer einen höchst perfiden Sinn gezeigt.



Selbstverständlich kamen beim Lazarettbau alle Vorteile der neueren Gesundheitslehre zum Ausdruck und ebenso bei der ärztlichen Behandlung die neuere Verbandslehre und die ganze moderne Chirurgie und Medizin. Unter diesen Vorteilen heben wir hervor: die Gipsverbände, die konservative Behandlung, die Anwendung von desinfizierenden Verbandmitteln, besonders der Karbolsäure, die Wunddouchen und permanenten Wasserbäder, die Drainage eiternder Wunden, den elektrischen Kugelsucher, die Morphiumeinspritzungen, das Chloroform und Chloralhydrat als schmerzstillende Mittel u. s. w. Die Schlachtfelder wurden desinfiziert, um der Ausbreitung epidemischer Krankheiten vorzubeugen. Dass Ruhr und Typhus nicht weit rascher um sich griffen, als es in der That der Fall war, hatte man den nur selten unterbrochenen Sendungen von Lebensmitteln zu danken.

Der Krieg und die in seiner Folge geschaffene neue Lage hat auch in der Heilkunde mächtig gewirkt zum allgemeinen Wohl und zur Linderung von Leiden wie zur Verringerung von Unglücksfällen. Es wurden Verhaltungsmassregeln bei Vergiftungen und anderen Unglücksfällen durch Druckschriften zur allgemeinen Kenntnis gebracht. Ebenso gaben ärztliche Autoritäten genaue Vorschriften des Verfahrens, um aus dem Wasser Gezogenen womöglich wieder zum Atmen und zur Herzbewegung zu verhelfen. An den Küsten wurden überall Rettungsanstalten für Schiffbrüchige eingerichtet. Das Feuerlöschwesen nahm eine andere Form an, teils durch andere Organisation der Mannschaften, teils durch Vervollkommnung der Maschinen. Auch suchte man vielfach das Wasser durch anderes Erstickungsmaterial zu ersetzen, so z. B. durch Kohlensäuregas.

Aelteren Datums schon sind die Rettungsanstalten für sittlich verwahrloste Kinder, für verwahrloste Mädchen und ähnliche löbliche Bestrebungen. In allen solchen Häusern sucht man nach Massgabe naturwissenschaftlicher Grundsätze für das körperliche wie das geistige Wohl der Jugend zu sorgen. Auch auf die Erhaltung der unehelich geborenen Kinder, welche früher in sogenannten Engelmachereien systematisch zu Grunde gerichtet wurden, hatten die Behörden mehr und mehr ein wachsameres Auge gehabt und strengere Massregeln angeordnet.

Die Gefängnisse sind mehr als früher nach hygieinischen Grundsätzen eingerichtet und hier und da sind die ersten schwachen Versuche gemacht worden, die Verbrecher zu bessern und einem geordneten bürgerlichen Leben zurückzugeben. Vorläufig freilich stehen diese Versuche noch sehr vereinzelt da und die Zuchthäuser sind immer noch die Zuchtstätten des Verbrechertums. Hier thut Abhilfe wohl am meisten not. Die ganze Justiz trägt hundertfältig durch ihre Formen und Einrichtungen dazu bei, das Verbrechen grosszuziehen und die sittlichen Anschauungen des Volkes zu untergraben. Es wäre wahrlich zu wünschen, dass in dieser Beziehung einmal die Stimme der Nation selbst zur Geltung käme, denn sie ist im Grunde genommen gesund und kernig. Solange die Mehrzahl der Gesetzgeber aus Juristen besteht, wird's beim Alten bleiben.

Vierzehntes Buch.

Einfluss der Naturwissenschaften auf das Volksleben.

Dreiundvierzigster Abschnitt.

Falsche Schlüsse aus naturwissenschaftlichen Thatsachen.

§ 1. Monismus und Materialismus.

Materialistische Weltanschauungen sind durchaus nicht neu. Schon im Altertum tauchten sie auf, und die Naturforscher begannen schon im vorigen Jahrhundert ihre Wiedererweckung. Bei uns war es besonders Georg Forster, welcher, anfänglich ein besonnener Denker, schliesslich in politischer, religiöser und philosophischer Beziehung durchaus radikal wurde und sich offen zum Materialismus bekannte.

Später waren es besonders Moleschott und Karl Vogt, welche nicht ohne Feuereifer den Materialismus verteidigten [1]. Indessen hat die materialistische Lehre doch erst seit Darwin eine grössere Verbreitung gefunden, oder richtiger, seit die Darwinschen Lehren durch deutsche Naturforscher popularisiert und in einer Weise ausgebeutet sind, wie es Darwin selbst wohl niemals in den Sinn gekommen wäre.

Man kann beim Materialismus verschiedene Grade unterscheiden. Der krasseste Materialismus gibt nur die Existenz der Materie zu und leugnet die des Geistes. Er denkt sich den Geist wie eine die Materie durchdringende Kraft, welche mit der Materie zerfällt. Diese Ansicht ist sowohl naturwissenschaftlich wie philosophisch leicht widerlegbar. Naturwissenschaftlich: denn seit Newton hat sich immer deutlicher das Grundgesetz erkennen lassen von der Beharrlichkeit der Materie und der Kraft. Jedes Quantum Materie entspricht einem bestimmten Kraftquantum. Die Materie wie die ihr innewohnende Kraft können sehr verschiedene Formen annehmen. So z. B. kann Schwere sich in Bewegung, diese in Wärme, die Wärme in Elektrizität umsetzen; dabei bleibt aber die Kraftmenge immer dieselbe und entspricht immer derselben Masse des Stoffes. Wäre nun der Geist eine Kraft der Materie, so würde obige materialistische Weltanschauung sich in eine naturalistische verwandeln und würde die unendliche Dauer des Geistes in der Zeit voraussetzen, allerdings an die Materie gebunden. Es würde daraus eine Art von Seelenwanderung folgen. Wird der Mensch begraben, so verwandelt sein Geist sich in eine andere Naturkraft, etwa in Elektrizität, und nach zahllosen Umwandlungen könnten Materie und Geist wieder die alte Form annehmen, also eine naturalistische Auferstehung miteinander feiern.

---

[1] Herrn Louis Büchner nennen wir hier nicht; denn er hat zwar vielen Staub aufgewirbelt, aber durch sein oberflächliches und unwissendes Gerede sogar in Amerika Fiasko gemacht.

Man sieht leicht ein, dass eine konsequente Durchführung dieser naturalistischen Auffassung in einen Abgrund von Ungereimtheiten führt. Die ganze materialistische und naturalistische Anschauung geht von einer falschen Voraussetzung aus. Das, was wir unseren Geist nennen, lässt sich nämlich durchaus nicht mit den Formen der Naturkraft in eine Linie stellen, sondern es gehört in ein ganz anderes Gebiet. Der Geist erscheint uns in unserem Bewusstsein vor dem inneren Sinn gar nicht als eine Kraft (Accidenz), sondern als ein Wesen (Substanz). Eine Wesenheit kann sich aber nicht in eine Kraft verwandeln, das hiesse Verwandlung des Stoffes (der Materie) in Bewegung oder Kraft — ein naturwissenschaftlicher und philosophischer Unsinn.

Um so mehr ist es zu verwundern, dass es gerade Naturforscher sind, welche diesen naturalistischen Materialismus gepredigt haben, denn nichts anderes ist es, wenn auch sehr unklar gedacht und ausgesprochen, was man neuerdings so häufig Monismus nennen hört. Die Sache erklärt sich aber dadurch, dass nur solche Naturforscher diese Lehre predigen, welche sich auf dem unsicheren Boden der Organismenlehre bewegen, wo noch so weniges feststeht, weil so weniges mathematisch abgeleitet werden kann. Die grossen Mathematiker und Physiker gehen vorsichtiger zu Werke.

Man kann zweitens aber auch auf philosophischem Wege die materialistisch-naturalistische Anschauung widerlegen. Am besten ist hier die Demonstratio ad hominem. Man gebe demjenigen, welcher die Existenz seiner selbstbewussten und empfindenden Seele leugnet, eine fürchterliche Ohrfeige oder füge ihm sonst einen Schmerz zu. Wer die Existenz der eigenen Seele leugnet, der darf auch keinen Schmerz empfinden. Wer empfindet denn? Die unbelebte Materie? Die chemischen Verbindungen, aus denen die sensibeln Nerven zusammengesetzt sind? Das wird auch der krasseste Materialist nicht glauben.

Eine zweite Stufe der materialistischen Anschauung lässt sich auf den naturalistischen und naturwissenschaftlichen Standpunkt gar nicht ein. Man beschränkt sich einfach auf das empirische Bewusstsein und sagt: „Ich sehe ja, dass der Mensch nach dem Tode zerfällt und keine weiteren geistigen Regungen erkennen lässt. Was vergangen ist, das kommt nicht wieder.“ Wo aber Leib und Seele eigentlich bleiben, darüber denkt das empirische Bewusstsein nicht weiter nach. Man könnte diese Form als empirischen Materialismus bezeichnen.

Die dritte Art von Materialisten sagt: Materie und Geist, Leib und Seele sind eins und dasselbe. Dieser Satz kann wahr oder falsch sein, je nach seiner Deutung. Meint man, Körper und Geist seien identisch in unserer gewöhnlichen Erfahrung, so spricht man den grössten Unsinn aus, der je ausgesprochen wurde. Mit demselben Recht könnte man sagen: Rot und der Ton A sind dasselbe, oder: Liebe und Gelb sind identisch. Auf verschiedene Qualitäten lässt sich keine Vergleichungsformel anwenden. Das streitet gegen eins der ersten logischen Grundgesetze.

Trotzdem aber steht hinter diesem Irrtum etwas Wahres. Die Welt der Farben, der Töne, der Gerüche u. s. w. zeigt uns zwar in ihrer Erscheinung ganz verschiedene Qualitäten, aber an und für sich gibt es doch nur eine Welt. Es liegt also in der beschränkten, sinnlichen Auffassung unseres Geistes, wenn diese eine Welt sich spaltet in die Welt der Farben, der Töne, der Gerüche u. s. w. Genau so verhält es sich mit Körper und Geist. Beide sind nur die sinnlichen Formen unserer beschränkten Erkenntnis. Sobald die Schranken fallen, werden wir die Dinge erkennen,

wie sie wirklich sind. Dann wird die Geisterwelt uns in hellerem Lichte erscheinen, die Formen der Körperwelt werden schwinden und diese mit ihnen. Diese Kantsche Lehre ist die einzige, welche auf den Namen „Monismus“ Anspruch machen kann, wenn man sich überhaupt etwas dabei denken soll.

Warum bekennen sich denn die Naturforscher nicht allgemein zu dieser Kantschen Anschauung? Darauf ist die Antwort sehr einfach: Weil die Philosophie nicht jedermanns Sache ist und der Naturforscher unserer Tage selten die Zeit, noch seltener die Begabung besitzt, die Entdeckung des transcendentalen Idealismus zu studieren und zu verstehen, welche den grossen Philosophen zu jener Weltanschauung geführt hat.

Warum sollten wir es nicht rückhaltlos aussprechen dürfen: Die meisten unserer heutigen Naturforscher verstehen nicht das allergeringste von der Philosophie, und das wäre ja gar kein Unglück; im Gegenteil, die Arbeitsteilung ist gegenwärtig eine ganz unerlässliche Forderung. Aber dann müssen wir auch dem Naturforscher ernstlich zurufen: „Schuster, bleib bei deinem Leisten!“ Die Naturwissenschaft hat es mit den Bewegungserscheinungen der Körperwelt zu thun. Was jenseits liegt, das ganze Gebiet der Geisterwelt, ist nicht Gegenstand der Naturforschung und kann es niemals werden. Wenn ein Theolog über naturwissenschaftliche Dinge aburteilt, die er nicht versteht, so wird er ausgelacht, und mit Recht. Der naturwissenschaftliche Unsinn, welchen einige Philosophen wie z. B. Schelling gepredigt haben, ist ebenfalls verlacht worden. Nicht minder lächerlich aber ist es, wenn ein Naturforscher sein Gebiet überschreitet und in ein anderes hinübergreift, ohne auf demselben gründliche Studien gemacht zu haben. Aber freilich ist es weit bequemer und angenehmer, sich in Phrasen und Behauptungen zu ergehen über Dinge die man nicht versteht, als dieselben ernsten Studien zu unterziehen.

Nun könnte man freilich solches Bierbankgeschwätz, wie es hervortritt in Büchners „Kraft und Stoff“, eines völligen Ignoranten, namentlich auch in naturwissenschaftlichen Dingen, ruhig gewähren lassen, wie man ja auch die politische Salbaderei auf der Bierbank mit anhören muss. Aber leider vergiftet dieses Geschwätz den Kern des Volks, nämlich die sogenannte arbeitende Klasse. Diese Volksklasse bedarf täglich der Naturwissenschaften, der Resultate der Naturforschung im Berufsleben. Wenn ihnen nun neben den Resultaten der exakten Wissenschaft zugleich die Phrasen des Materialismus aufgetischt werden, was bleibt ihnen da anderes übrig, als auch diese mit in den Kauf zu nehmen. Da solche Leute natürlich niemals Zeit haben, über die schwierigsten aller wissenschaftlichen Probleme eigene Studien zu machen, so müssen sie jene Phrasen wohl für bare Münze nehmen.

Wenn Männer der Wissenschaft über Dinge, die weit ausserhalb ihres Forschungsgebietes liegen, Irrlehren in der Welt verbreiten, so ist das nicht nur ein harmloses Zeichen von Unwissenheit auf diesem Gebiete, sondern es ist durchaus gewissenlos; denn durch solches Geschwätz wird der redliche Arbeiter irre gemacht an den sittlichen Grundlagen, auf denen seine ganze Erziehung sich aufgebaut hat.

Wenn die Sache nicht so läge, wenn nicht das materialistische Geschwätz in populärer Form in die Welt hinausposaunt würde, so könnte man ruhig jeden Materialisten den Narren auf eigene Hand weiter spielen lassen. So wie aber die Sache wirklich liegt, ist es Pflicht jedes Besonnenen, dem Unsinn entgegenzuarbeiten.

Das ist denn auch bereits mehrfach geschehen und muss unentwegt geschehen, so lange, bis dem Volk gesündere Nahrung dargeboten wird. So ist z. B. Büchners Unwissenheit bereits im Jahre 1858 an den Pranger gestellt worden von Robert Schellwien[1]. Schleiden sagt: „Ich halte das grosse Publikum für berechtigt, seinen Anteil an den Ergebnissen der Wissenschaft zu fordern, ich halte die Männer der Wissenschaft für moralisch verpflichtet, diesem Verlangen des Publikums zu entsprechen, und habe selbst in dieser Beziehung gern das Meinige gethan. Aber das Publikum hat nur ein Anrecht an die Ergebnisse der Wissenschaft, nicht an die Arbeit in ihrer Werkstatt. Es ist der Natur der Sache nach weder zum Richter noch zum Mithelfer bei noch nicht gelösten wissenschaftlichen Problemen berufen, und ich halte es für ein nicht zu verantwortendes Unrecht, mit Ansichten und Problemen vor das Publikum zu treten, die nicht der strengsten Wissenschaftlichkeit gegenüber standhalten können. Und hier gilt unbedingt, besonders in Dingen, die mit den heiligen Interessen der Menschheit im Zusammenhang stehen, die Warnung: lieber zu wenig als zu viel. Die Geschichte weist es auf jeder Seite nach, wie unendlich schwer ein einmal eingebürgerter Irrtum wieder auszumerzen ist, wie er in seinen Nachklängen selbst auf Jahrtausende hinaus das Urteil der Menschen verwirren kann, während ein positives Neues, sobald es einmal wissenschaftlich jedem Zweifel entrückt ist, auch bald seinen populären Ausdruck findet, um sich unter den Menschen einzubürgern."

In welcher Weise moderne Naturforscher, und selbst solche, die in ihrem Fach Bedeutendes geleistet haben, in allen philosophischen Dingen in den Tag hineinschwatzen, das hat gerade Schleiden in scharfer Kritik beleuchtet, und ich will die Leser auf seine Darstellung verweisen, um die Wiederholung zu vermeiden[2]. Am Schluss seiner kritischen Untersuchung sagt Schleiden: „Ein Gegengift gegen diesen Materialismus ist nur in einer vollständigen empirisch-psychologischen Grundlage und in der Durchbildung zu einer darauf gegründeten Logik zu finden. Beide müssen, wie Naturgeschichte und Mathematik, wesentliche Unterrichtsgegenstände in den höheren Klassen aller (Real- und Gelehrten-)Schulen werden."

Sehr bitter sagt Jean Paul[3]: „Das Vorurteil hielt sonst jeden Denker für einen Atheisten, jetzt gerade umgekehrt jeden Atheisten für einen Denker. Das ist leider nur allzu wahr. Wer das Modegewäsche nicht mitmacht, von dem meint man, er stehe nicht auf der Höhe der Zeit. Wäre das nicht, so würde solch über alle Massen oberflächliches Gerede nicht möglich sein, wie z. B. in Piderits „Gehirn und Geist", wo es heisst: „Die Seele ist die organische Lebenskraft, der Geist die Funktion des Gehirns; dieses hat zwei Regionen, deren Funktion Wille und Vorstellung ist." Auf 86 kleinen Seiten wird etwas Nervenphysik, Hirnanatomie und die ganze Psychologie abgehandelt[4].

[1] Rob. Schellwien, Kritik des Materialismus. Berlin 1858. Vgl. auch: K. von Vierordt, Die Einheit der Wissenschaften. Eine Rede, gehalten in der Aula der Universität Tübingen am 6. März 1865. Tübingen (H. Laupp) 1865.

[2] M. J. Schleiden, Ueber den Materialismus der neueren deutschen Naturwissenschaft, sein Wesen und seine Geschichte. Zur Verständigung für die Gebildeten. Leipzig (W. Engelmann) 1863.

[3] Jean Pauls Werke, Bd. LXIV, S. 30.

[4] Th. Piderit, Gehirn und Geist. Entwurf einer physiologischen Psychologie für denkende Leser aller Stände. Leipzig und Heidelberg (Winter) 1863.

Dieses Pideritsche Werk führt uns auf eine Verirrung der Materialisten der neueren Zeit, welche ich nicht unerwähnt und nicht ungerügt lassen darf, weil ihr Hauptvertreter mit einer Anmasslichkeit und Ueberhebung auftritt, welche den Leser glauben machen soll, er sei der Heiland einer allein seligmachenden Weltanschauung, während er doch nur über Fechners Grundgedanken eine wässerige Brühe giesst.

Den Ausgangspunkt der Fechnerschen Psychophysik bildet das von Ernst Heinrich Weber aufgestellte Gesetz, wonach das Verhältnis zweier gleichartigen Reize, die noch unterschieden werden, sich nicht über einen bestimmten Grenzwert hinaus der Einheit nähern kann. Dabei kommt die absolute Grösse der Reize nicht in Betracht, wenn nur ihr Verhältnis dasselbe bleibt. Fechner meint aber, dass die einem bestimmten Reiz entsprechende Empfindung sich unabhängig von ihrer ursprünglichen Grösse um eine konstante Grösse ändert, wenn die relative Reizänderung denselben Wert behält. Auf diese freilich gänzlich unerwiesene Annahme gründet er eine Differentialgleichung. Fechner und seine Epigonen sind von Elsas in sehr scharfsinniger Weise ad absurdum geführt, welcher an einem analogen, der Physik entlehnten Beispiel zeigt, dass sich bei einem solchen Ansatz verschiedene Formeln ableiten lassen, dass der Ansatz also fehlerhaft sein muss. Elsas betont, dass sich die Anwendung der Mathematik auf das physikalische und physiologische Gebiet beschränkt. Man kann aber noch weiter gehen und zeigen, dass sogar auf physikalische intensive Grössen die Mathematik nicht direkt anwendbar ist. Das zeigt am besten die Einrichtung der thermometrischen und photometrischen Apparate. Die Grade eines Quecksilberthermometers sind für die Anwendung der vier Spezies, also für die Rechnung, unbrauchbar. Um die Wärme bestimmen zu können, muss man die Arbeitsgrösse einer bestimmten wärmeerzeugenden Masse zu Grunde legen. Elsas weist nach, dass Fechners psychophysische Massformeln nicht richtig mathematisch und physikalisch abgeleitet sind. Fechners Methode der Messung beruht auf der Thatsache der Abhängigkeit der Stärke der Empfindung von der Stärke des sie hervorbringenden Reizes. Fechner selbst hat dabei die Hauptschwierigkeit eingesehen, nämlich dass es unmöglich ist, Reiz und Empfindung als proportional in der Stärke zu betrachten[1].

Seit der Zeit der Bestrebungen des geistreichen Fechner sind weniger geistreiche, weniger vorsichtige und bescheidene Männer in seine Fussstapfen getreten und haben den Versuch fortgesetzt, die psychischen Vorgänge der experimentellen naturwissenschaftlichen Forschung zu unterwerfen. Strenge genommen sind es freilich nicht die psychischen Vorgänge selbst, die man der Messung unterwirft, denn diese lassen sich ein für allemal nur durch den inneren Sinn beobachten, sondern es sind vielmehr physiologische Vorgänge, welche mehr oder weniger von psychischen abhängig sind. Aber auch in dieser Beschränkung der Aufgabe dürfte der Versuch ihrer Lösung in den meisten Fällen verfrüht sein. Ich will das nur an einem einzigen Beispiel zu zeigen versuchen. Ein Herr Ebbinghaus[2], vermutlich der Leipziger physiologischen Schule angehörig, gibt sich die lächerliche Mühe, Messungen anzustellen beim Auswendiglernen

---

[1] A. Elsas, Ueber die Psychophysik. Physikalische und erkenntnistheoretische Betrachtungen. Marburg (N. G. Elwert) 1886.

[2] H. Ebbinghaus, Ueber das Gedächtnis. Untersuchungen zur experimentellen Psychologie. Leipzig (Duncker & Humblot) 1886.

von Reihen bestimmter, willkürlich gebildeter sinnloser Silben. Er hat diese an sich selbst angestellt und einen ungeheuren Fleiss darauf verwendet. Ein harmloser Scherz! Er hat nicht bedacht, dass er es sich bequemer machen konnte durch Dressur eines Hundes oder einer Katze zu irgend einer Bewegung. Die Vorgänge im Gehirn und Nervensystem sind ja in beiden Fällen ganz ähnliche. Das Gedächtnis spielt in beiden Fällen dieselbe Rolle. Er hätte dann jedenfalls den Vorteil grösserer Objektivität und Unbefangenheit gehabt. Zu solchen Tollheiten führt einen sonst harmlosen Menschen die Unklarheit im Denken! In der Schrift von Ebbinghaus tritt wenigstens keine Unbescheidenheit hervor, während man bei anderen nicht weiss, was mehr zu bewundern ist: die Unwissenheit, welche sich für Gelehrsamkeit ausgibt, oder die Anmassung, mit welcher sie sich breit macht [1].

§ 2. Der Kampf gegen die Kirche.

Dass eine Lehre, welche das geistige Leben ableugnet, den Menschen wie eine Maschine betrachtet, allen Idealen Hohn spricht und das goldene Kalb der Materie anbeten lehrt, — dass eine solche Lehre den Boden der Sittlichkeit untergräbt, ist begreiflich. Ohne Sittlichkeit ist aber noch weniger Religion möglich. Wie kann derjenige an sittliche Freiheit glauben, dem der Mensch eine blosse Maschine ist, dem der Geist beim Zerfall des Körpers sich ins Nichts auflöst! Wie kann derjenige an Gott glauben, der die Existenz seines eigenen Geistes ableugnet!

Es scheint somit, als ob die Naturwissenschaften die religiösen Ueberzeugungen zerstörten. Mit nichten! Nicht die Naturforschung ist die Gegnerin der Religion, sondern die Menschen sind es, die von naturwissenschaftlichen Thatsachen einen unverständigen Gebrauch machen und aus ihnen unsinnige Folgerungen ableiten.

Und doch sind es diese nicht allein, ja nicht einmal vorzugsweise. Man muss hier die Religion selbst, wie sie im menschlichen Herzen geweckt werden kann, in ähnlicher Weise wie man die mathematischen Wahrheiten im Geist zur Klarheit wachrufen kann, unterscheiden von der Art und Weise, wie die Religion unter den Menschen gelehrt wird, von den Bildern (Symbolen), unter denen sie zur Mitteilung gelangt, mit einem Wort von der Kirche. Mit der Religion befindet sich keine naturwissenschaftliche Wahrheit jemals im Widerspruch, mit den Satzungen der Kirche aber in zahllosen Fällen. Die religiösen Bilder verwandeln sich im Lauf der Kirchengeschichte nach und nach in Satzungen (Dogmen), und nun treten sie um so mehr mit naturwissenschaftlichen Thatsachen in Widerspruch, je weiter die Naturwissenschaften sich entwickeln.

Wäre es nichts anderes, was den gesunden Sinn des Volks verwirrte, als der materialistische Irrtum mancher Naturforscher, so wäre bald geholfen. Das Volk ist viel zu gesund, um solchen Irrlehren auf die Dauer zu unterliegen. Nun aber gehen diese Leute in die Kirche und hören dort Dinge als unumstössliche Wahrheiten anpreisen, welchen die einfachsten naturwissenschaftlichen Grundanschauungen widersprechen. Was ist die Folge? Nun werfen sie den ganzen dogmatischen Plunder

---

[1] Von einer grossen Anzahl derartiger Erzeugnisse sei beispielsweise genannt: F. Wollny, Der Materialismus im Verhältnis zu Religion und Moral. Leipzig (Th. Thomas) 1886.

beiseite und sind aufs neue dem Materialismus in die Arme geworfen. Nun wird ihre Lage wahrhaft gefahrdrohend. Wenn doch die Geistlichkeit das endlich einsehen wollte, ehe es zu spät ist! Wenn sie doch die kirchlichen Sinnbilder als solche behandeln wollte und lehren wie Christus als Prediger der Liebe! Sie würden der darbenden Menschheit einen unerschöpflich reichen Segen spenden und die Gesellschaft bewahren vor dem sittlichen Zerfall wie vor der Zerstörung der Kirche. Denn wenn einmal die beständig uns drohende Gefahr der sozialen Revolution wirklich in wilde Flammen ausbricht, dann dürften die kirchlichen Einrichtungen sicherlich zuerst eine Beute der alles zermalmenden Gewalten werden. Also lenkt ein auf den Weg der wahren Liebe, solange es noch nicht zu spät ist!

Hoffentlich gelangt man recht bald, auch auf kirchlichem Gebiet, allgemein zu der Einsicht, dass der sicherste Fortschritt der langsame und folgerichtige, gesetzmässige ist. Man täusche sich nicht über die Gefahr.

Sehr nahe liegt hier der Vergleich mit der Reformation. Auch damals war eine fürchterliche soziale Gefahr heraufbeschworen. Wer weiss, ob nicht eine friedliche Lösung der religiösen und kirchlichen Wirren für die christlichen Völker segensreicher gewesen wäre! Die Geschichte wenigstens hat der Reformation kaum recht gegeben, und besonders bedenklich und verhängnisvoll war die Verquickung der kirchlichen Interessen mit der Auflehnung der fürstlichen Lehensherren gegen ihr Oberhaupt, den Kaiser. Es folgte der grauenvollste Krieg, den die Welt je gesehen hat, und der Dualismus in der christlichen Kirche, unter dessen Druck unser Deutsches Reich noch jetzt schwer aufatmen kann.

Man täusche sich nicht über die Gefahr. Käme jetzt eine soziale Revolution zum Ausbruch, so würde keine neue Kirchenspaltung eintreten, sondern die Kirche würde mit Stumpf und Stiel ausgerottet werden, wenn nicht für immer, doch für lange, lange Zeit. Eine derartige Bewegung würde sich keineswegs auf ein einzelnes Kulturland beschränken, sondern sie würde ganz Europa ergreifen und den Regierungen würde nichts übrig bleiben als ihre Zuflucht zu suchen bei Russlands asiatischen Horden.

Die soziale und materialistische Bewegung ist ja durchaus nicht neu. Bis tief ins vorige Jahrhundert zurück verlieren sich ihre Wurzeln. Noch weit früher hat der Kampf der Kirche mit den Naturwissenschaften begonnen. Wie weit derselbe seinen Einfluss auf die soziale Bewegung erstreckt hat, mag im einzelnen oft schwer nachweisbar sein; dass aber ein solcher Einfluss von jeher stattfand, ist gewiss. Wären nicht die Resultate naturwissenschaftlicher Forschung seit Galileis Zeiten von der Kirche beständig bedroht und bekämpft worden, so hätten die Vertreter der Naturwissenschaft gar keinen Anlass gehabt, sich gegen die Kirche aufzulehnen und die extremen Kundgebungen wären uns erspart geblieben. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Kirche selbst den modernen Materialismus grossgezogen hat, denn gerade durch die Opposition mussten die Irrlehren erstarken.

Eine Bemerkung kann ich hier nicht unterdrücken, welche sich jedem aufdrängt, welcher nicht von irgend einem konfessionellen Standpunkt aus, sondern völlig vorurteilsfrei den Kampf der verschiedenen Bekenntnisse mit den naturwissenschaftlichen Lehren verfolgt. Man gewinnt nämlich den Eindruck, dass, besonders in neuerer Zeit, die katholische Kirche den Resultaten naturwissenschaftlicher Forschung weit ruhiger und besonnener

gegenübertritt als die Protestanten. Waren es doch protestantische Geistliche, von denen Kepler zeitlebens verfolgt wurde, und waren es doch andererseits katholische Geistliche, bei denen er Zuflucht fand!

Ich kenne junge Damen, welchen in einem katholischen Kloster eine so gründliche, allseitige Erziehung und Belehrung, ganz besonders auch in naturwissenschaftlicher Beziehung, zu teil geworden ist, wie wir sie bei unseren protestantischen Damen vergebens suchen würden.

Der Katholizismus scheint darin klüger zu verfahren, dass er es dem Verständnis und dem Bildungsgrad des Volkes überlässt, ob es die kirchlichen Symbole als Dogmen oder als Sinnbilder auffassen will. So z. B. befindet sich das grosse italienische Volk mit dem Papst nur in politischer Beziehung in Widerspruch, in kirchlicher Hinsicht keineswegs. Die Masse der Italiener befindet sich auf dem nämlichen Standpunkt wie ein Kind, dem man Märchen erzählt, welches gar nicht darüber nachdenkt, ob die Erzählung einer wahren Begebenheit entspricht, und gerade deshalb von der dichterischen Wahrheit um so mehr ergriffen wird. Und wie es platt und albern wäre, zu sagen, das Kind würde durch unwahre Erzählungen verdorben, so wird auch dem italienischen Volk das Dogma schwerlich jemals Schaden bringen. Und es wäre weit besser, wenn man auch bei uns dem Volk diesen kindlichen Standpunkt gelassen hätte. Gerade das aber hat die Reformation unmöglich gemacht.

Die Folge davon war schon im vorigen Jahrhundert, während des Zeitalters der Aufklärung, die Spaltung der protestantischen Geistlichkeit in eine orthodoxe und eine freisinnige Richtung. Soll man aber wählen zwischen diesen beiden Parteien der Aufklärungszeit, so gebührt der Preis entschieden der Orthodoxie, denn diese war doch wenigstens konsequent. Die sogenannten Rationalisten dieser Zeit liessen die Symbole ruhig als Dogmen bestehen. Sie senkten in dieselben weder die Sonde der historischen Kritik, noch suchten sie sie in ihrer sinnbildlichen Bedeutung zu erfassen. Da man aber das Dogma um jeden Preis mit dem Zeitgeist versöhnen wollte, so blieb gar nichts anderes übrig, als für die Zeichen und Wunder naturwissenschaftliche Erklärungen zu suchen. Dass solches Gebaren die tollsten Blüten treiben und die abgeschmacktesten Früchte zeitigen musste, liegt auf flacher Hand. Kein Wunder, dass die Kirchen leer wurden und dass solcher Wahnwitz das gesunde Volk mit Ekel erfüllte und ihm die ganze Religionslehre verdächtig machte.

Etwas ganz anderes erstreben die verschiedenen rationalistischen Schulen der neueren Zeit. Sie untersuchen die Entstehung der christlichen Symbole auf dem Wege der geschichtlichen Kritik. Wo diese Untersuchung bis jetzt ihren Dienst versagt, da lassen sie, soweit sie folgerecht vorgehen, die naturwissenschaftlichen Thatsachen oder Gesetzen widersprechenden Dogmen vorläufig als Mythen bestehen.

Auch die modernen Rationalisten haben nicht selten durch flache Vorträge die Kirchen leergefegt. Das Volk will keine lauwarmen Wassersuppen haben, sondern warme, kräftige Speise. Ein inniges, warmes Wort findet jederzeit seine Statt. Warum kann denn der Rationalist nicht ebensogut wie der Orthodoxe dem Volk Märchen erzählen in warmer, lebendiger Darstellung, und es dem kindlichen Sinn überlassen, am ethischen und religiösen Sinn des Märchens sich zu wärmen.

Diese Bemerkungen treffen natürlicherweise nicht nur eine oder die andere Kirche, sondern sämtliche christlichen Bekenntnisse. Es ist auch gar nicht abzusehen, warum nicht alle Christen sich wieder einer gemein-

samen Kirche sollten einordnen können. Der Kern der Lehre ist ja doch überall der nämliche. Hätte einmal ein Papst einen so hohen Sinn, so würde er zwar von seiten der Geistlichkeit aller Bekenntnisse angegriffen und als der Antichrist verflucht werden, aber das ganze christliche Volk würde ihm zufallen. Er würde als der wahre Reformator dastehen, als wahrer Vertreter und Statthalter Christi, und eine neue, segensreiche christliche Aera würde ihren Anfang nehmen.

Bis jetzt haben sich die Einheitsbestrebungen auf die einzelnen Bekenntnisse beschränkt.

Am 7. und 8. Juni 1865 tagte in Eisenach unter der Führerschaft des trefflichen Richard Rothe der erste deutsche Protestantentag. Zugegen waren unter anderen: Schenkel, Schwarz, Hitzig, auch bedeutende Nichttheologen wie: Welcker, Bluntschli u. s. w. Man strebte nach einer Erneuerung der protestantischen Kirche im Einklang mit der gesamten Kulturentwickelung unserer Zeit. Hätte der Protestantentag die letzten beiden Jahrzehnte hindurch an diesem Programm allezeit treu festgehalten, so hätte er Grosses vollbringen können.

Der zweite deutsche Protestantentag musste infolge des preussisch-österreichischen Krieges auf das folgende Jahr verschoben werden. Er tagte am 25.—27. September 1867 zu Neustadt a. d. Haardt. Die erste zur Verhandlung kommende Frage, über das Wesen und Prinzip der Union wurde dahin beantwortet, die Union sei nur der thatsächliche und rechtliche Ausdruck für das moderne protestantische Bewusstsein, dass der Schwerpunkt des Christentums nicht auf dem Dogma, sondern auf der sittlichen Lebensgemeinschaft ruht.

Gleichzeitig mehrten sich gerade unter den Katholiken die Anzeichen dafür, dass bei ihnen manche aufgeklärte Männer eine gegenseitige Wiederannäherung der katholischen und der evangelischen Kirche gar nicht zu den Unmöglichkeiten zählten. So veröffentlichte der Professor der Theologie Leopold Schmid in Giessen, welcher, 1850 vom Mainzer Domkapitel zum Bischof erwählt, aber vom Papste nicht bestätigt worden war, zu Anfang des Jahres 1867 eine Schrift unter dem Titel: „Religiöse Grundfrage Deutschlands und der Christenheit: Ultramontan oder katholisch?“ Er wünschte den Anschluss der katholischen und evangelischen Christenheit aneinander bis zur Abendmahlsgemeinschaft und sagte unter anderem: „In keinem katholischen Gotteshause habe ich Predigten und Gebete von christlicherem Geist und mehr Gehalt gehört als in evangelischen Kirchen Deutschlands und namentlich in der protestantischen Kirche Giessens.“

Leider sind diese schönen Bestrebungen bis zum heutigen Tage nicht wesentlich gefördert worden, vielmehr scheint in vielen Kreisen die Unduldsamkeit und die Dogmensucht eher gewachsen zu sein. Um sich davon zu überzeugen, braucht man nur einen Blick zu thun in die kirchlichen Zeitungen und Zeitschriften. Welch eine Sprache der Unduldsamkeit, der Verleumdung, der Gehässigkeit wird hier geführt! Welcher gänzliche Mangel an christlicher Gesinnung tritt hier zu Tage! Und zwar auf evangelischer Seite nicht minder wie auf katholischer. Es mag angezeigt sein, daran zu erinnern, dass der so häufig gemissbrauchte Ausdruck „Chauvinismus“ dem Namen eines der protestantischen Glaubenshelden entlehnt ist. Wenn die Führer des Volks, die Herausgeber periodischer Organe in solcher Weise wühlen, was soll man dann von den Uneingeweihten erwarten? Aber wehe den Volksverführern! Ihre unreinen Bestrebungen könnten sich eines Tages aufs furchtbarste an ihnen rächen!

Von ganzem Herzen sind der Geistlichkeit volle Kirchen zu gönnen, aber nur dann, wenn sie ihre Zeit versteht und den Anforderungen derselben Rechnung trägt. Das ist wohl bei dem allerkleinsten Teil nur der Fall. Nehmen wir eine Stadt wie Stuttgart, welcher allgemein ein frommer, kirchlicher Sinn, und vom rein kirchlichen Standpunkt aus auch mit Recht, zugestanden wird. Unter den Geistlichen finden sich sehr begabte Männer, und ich bin überzeugt, dass, wenn nicht alle, doch die meisten von ihnen es mit ihrem Beruf treu und ernst meinen. Auch sind alle Kirchen bei jeder Gelegenheit gefüllt, ja überfüllt. Und doch kann man sich leicht überzeugen, dass ihre Einwirkung auf Erweckung wahrer Frömmigkeit, auf Verbreitung eines christlichen Sinnes und eines sittlichen, geordneten Lebenswandels gleich Null ist. Wer das nicht glaubt, der sehe sich einmal das ganze wüste Treiben während der Nacht in den Kneipen wie in den Strassen an. Es mag wenige Städte in Deutschland geben, in welchen die Begriffe von Sitte und Sittlichkeit so durch und durch gelockert sind, wie in dieser „Muckerstadt“, wie sie fast allgemein genannt wird. Woher kommt das? Das Publikum in den Kirchen besteht zum durchaus überwiegenden Teil aus Damen der sogenannten besseren Stände — auch Herren —; das eigentliche Volk aber sieht man fast gar nicht vertreten. Wie wäre das auch möglich? Wie kann der Arbeiter die Predigt anhören, welche ihn in Widerstreit bringt mit dem, was er in dem für sein Handwerk so unentbehrlichen naturwissenschaftlichen Unterricht gelernt hat? Und warum thut die Geistlichkeit so wenig für das öffentliche Wohl? Da werden donnernde Reden gehalten, sowohl von der Kanzel herab wie in öffentlichen Versammlungen, gegen die wachsende Unsittlichkeit, — sogar einen Sittlichkeitsverein hat man gegründet. Durch Vereine aber schafft man kein Laster aus der Welt. Warum greift denn die Geistlichkeit hier nicht praktischer ein? Oder glauben diese Herren, es würde keinen Eindruck machen, wenn sie in völliger Einmütigkeit bei den Behörden einen Antrag einbrächten auf Einführung und strengste Einhaltung einer zweckmässigen Polizeistunde? Durch solche und ähnliche Massnahmen würden sie der Verwilderung die Zufuhr abschneiden und das Volk würde sich der Sitte und der Kirche wieder zuwenden.

§ 3. Die wahre Weltanschauung.

Es ist nicht entfernt meine Absicht, die ganze christlich-kritische Weltanschauung hier zu entwickeln. Nur auf ihre Grundlage möchte ich in der Kürze hinweisen als Fundament für die Ueberzeugung von der Nichtigkeit der materialistischen Lehren. Ich gehe dabei aus von früher bereits Mitgeteiltem.

Die Materialisten behaupten, bloss der Materie komme selbständige Existenz zu. Das Dasein des Geistes leugnen sie ab. Worauf gründen sie ihre Behauptung? Sie behaupten: Ich sehe, höre, schmecke, fühle, rieche die Materie. Bevor ich auf die Kritik dieser Behauptung eingehe, sei hier auf einen merkwürdigen Zirkel hingewiesen. Woher nämlich kommt dem Materialisten das Ich, das Persönliche, der Geist? Nach ihm gibt es ja gar kein Ich in diesem Sinne. Hiervon später mehr. Zunächst zur Kritik jener Behauptung: „Ich sehe die Materie.“ Ich behaupte gerade das Gegenteil: Noch hat kein Materialist und ebensowenig ein anderer Sterblicher Materie gesehen. Wer mir Materie zeigen kann, dem will ich alles weitere auch zugeben.

Allerdings sage ich im gewöhnlichen bürgerlichen Leben: Ich sehe diesen Körper. Aber worin besteht denn dieses Sehen? Meine Netzhaut, ein Organ meines Nervensystems, wird vom Licht getroffen. Das Licht ist eine Wellenbewegung, ausgehend von einem von mir vorausgesetzten Körper, der Sonne, und geleitet durch einen ebenfalls vorausgesetzten Körper, den Lichtäther. Mein Nervensystem erleidet durch die Bewegung, oder, was in diesem Fall dasselbe sagen will, durch die Kraftäusserung, die wir Licht nennen, eine Erschütterung und durch diese, zum Gehirn fortgepflanzt, entsteht in mir das Bild der Sonne. Von dem Körper, der Sonne, wissen wir also gar nichts, als dass von einer bestimmten Stelle im Raum Kräfte ausgehen und zwar in gesetzmässiger Weise. Den Körper aber, von welchem sie ausgehen, setzen wir voraus. Mit keinem unserer Sinne können wir ihn fassen. Wir gewahren immer nur Kräftewirkungen, nicht Materie. Aber freilich ist jene Voraussetzung von jener den Naturerscheinungen zu Grunde liegenden Materie eine notwendige, ohne welche eine Naturwissenschaft gar nicht möglich wäre.

Es kommt hier noch hinzu, dass die durch die Naturkräfte in uns angeregten Bilder dem wahren Wesen des Körpers gar nicht entsprechen, denn sonst müssten wir ihn ja sofort vollständig erkennen. Von der Sonne wissen wir aber ausserordentlich wenig, obgleich es Jahrtausende gedauert hat, bis wir dieses wenige kennen lernten. Und doch hatten die Menschen vor Jahrtausenden schon dasselbe Sonnenbild vor sich wie wir noch jetzt.

Die Materie sehen wir also nicht, sondern wir haben von ihrer Existenz nur eine Ueberzeugung als von dem, was wir nicht sehen.

Da sind wir bezüglich unseres Geistes doch noch etwas besser daran. Freilich zeigt uns unser innerer Sinn nur seine Thätigkeiten, nicht ihn selbst. Wir setzen aber mit Notwendigkeit voraus, dass ebenso wie den Kraftäusserungen im Raum eine Ursache zu Grunde liege, die wir Materie nennen, so auch den Geistesthätigkeiten ein Etwas als Ursache zu Grunde liege, welches wir den Geist nennen. Aber wir haben zu solcher Voraussetzung noch einen triftigeren Grund. Wir empfinden Schmerz, und niemand wird uns nun einreden können, dass unser Ich, nämlich das empfindende Substrat, nicht vorhanden sei.

Kants Lehre vom transcendentalen Idealismus zeigt uns nun, dass dieser Unterschied von Materie und Geist überhaupt an und für sich nicht statt hat, dass es einen Zustand geben muss, wo die Schranken von Raum und Zeit wegfallen und damit auch der Unterschied zwischen Materie und Geist.

Damit betreten wir das Gebiet des Glaubens, nicht des dogmatischen, sondern desjenigen, welcher in jedes Menschen Brust dunkel schlummert, aber analog den mathematischen Wahrheiten zur Klarheit geweckt werden kann. Es bleibt uns also nichts übrig als das Vertrauen zu uns selbst, das Vertrauen darauf, dass den in uns liegenden Ideen ewige Wahrheiten zu Grunde liegen, welche wir hier als sinnliche Wesen nur ahnen können in der Schönheit der Welt, welche uns aber offenbart werden und im hellsten Licht erscheinen in jenem Zustand, welchen wir als das Jenseits bezeichnen und in welchem wir anschauen von Angesicht zu Angesicht. Leben wir nach dem in uns wohnenden Sittengebot, auf dass wir dieses Zustandes immer würdiger werden!

Vierundvierzigster Abschnitt.

Die soziale Bewegung.

§ 1. Ursprung des Sozialismus.

„Freiheit ist nicht Genuss, sondern Arbeit, unausgesetzte Arbeit an den grossen Kulturaufgaben des modernen Staates.“

Anastasius Grün im österreichischen Reichsrat, den 4. Juli 1871.

„Der Besitzstand ist geheiligt, weil wir gesellschaftlich vereinigt sind — und wir sind gesellschaftlich vereinigt, weil der Besitzstand geheiligt ist. Welchen Ursprung er auch immer gehabt habe, das geht uns weiter nichts an, wir müssen ihn respektieren, weil er ist und grösstenteils wie er ist, oder unsere Bande alle auflösen. Aber wie er gebraucht wird und wie er gebraucht werden dürfe, das geht uns unendlich viel an. Je grösser das gesellschaftliche Eigentum, je mehr ist es mit den Rechten vieler anderer, die auf eine nähere oder entferntere Art daran teilhaben, belastet, und kann folglich dem Zweck der gesellschaftlichen Vereinigung nur insofern ein Genüge leisten, als die an demselben teilnehmenden Mitnutzniesser derselben, in ihren Rechten gesichert, sich durch dasselbe einen befriedigenden Ersatz ihrer Naturrechte verschaffen können. Die Beschränkung der Nutzniessung des Eigentums muss daher nach dem Grade seiner Ausdehnung immer steigen, und nach dem Grade seiner Einschränkung muss die Nutzniessung immer zunehmen. Die Natur führt uns allgemein auf diese Bahn. Der Mann mit beschränktem Vermögen zieht, mit gleicher Thätigkeit und mit gleichen Kenntnissen, Nutzen aus demselben, dem sich der grosse Reichtum nie nähern kann.

„Auch ruht dieser Grundsatz ganz und gar nicht auf willkürlichen Voraussetzungen, sondern auf der Natur der gesellschaftlichen Rechtmässigkeiten des Besitzstandes selber. Wenn dieser nicht als der fortdauernde Genuss aller Folgen meiner bloss tierischen Kraft soll angesehen werden, so muss seine Benutzung notwendig so weit in gesetzliche Schranken gelenkt werden, dass es dem untergeordneten Nutzniesser des grossen Besitzstandes immer möglich bleibt, im gesellschaftlichen Zustand durch diese Nutzniessung diejenige Befriedigung zu finden, um derentwillen er das bürgerliche Joch beruhigt am Halse trägt. Hier schlägt also natürlich die Frage ein: Was ist in einem Staat das Verhältnis der Eigentümer gegen die Nichteigentümer? — Gehört diesen unseren Mitmenschen, die mit gleichen Naturrechten wie wir geboren, uns, den Besitzern der Erde, mit gleichen Ansprüchen ins Angesicht sehen — gehört diesen Staatsbürgern, die jede Last der gesellschaftlichen Vereinigung siebenfach tragen — keine ihre Natur befriedigende Stellung in unserer Mitte? — Fürchtet euch nicht, Besitzer der Erde — es ist hierin wahrlich mehr um Grundsätze als um Almosen, mehr um Rechtsgefühl als um Spitäler, mehr um Selbständigkeit als um Gnaden zu thun. —

„Aber wenn ich frage: Kennst du, Welt, diesen Grundsatz? Findet der Mensch, der keinen Teil an der Welt hat, in den bestehenden Einrichtungen der Staaten immer wirklichen Ersatz aller Naturansprüche? Findet er in denselben sichere Bildung und Mittel, sich dieselben verschaffen zu können?

„Wenn ich das und dergleichen frage, so kann ich mir nicht verhehlen — das erleuchtete Jahrhundert kennt diesen Grundsatz nicht — je aufgeklärter unsere Zeiten werden, je weniger lassen die Staaten solche Fragen an sich kommen. Unsere Gesetzgebungen haben sich zu einer solchen Höhe geschwungen, dass es ihnen unmöglich ist, an die Menschen zu denken; sie besorgen den Staat — und machen alle Kronen glänzend; indessen ist der, so keinen Teil an der Welt hat, zum voraus von ihnen vergessen. Man steckt ihn aber unter das Militär oder erlaubt ihm, sich selber darunter zu stecken. Zuzeiten macht man auch eine Lotterie, darin ein jeder sein Glück mit wenigen Kreuzern probieren kann.

„Gewiss ist es, dass der grosse Besitzstand in der Welt nicht einmal in einem realen Verhältnis mit dem kleinen belastet ist, und dass man die Reichen ihre Fonds täglich mehr auf eine Art anhäufen lässt, die die Welt mit elenden, tief verdorbenen Menschen voll macht. Auch das ist wahr, wenn die Folgen dieses Volksverderbens sichtbar werden, so wirft man immer mehr die Schuld auf diejenigen, die verdorben worden sind, und nicht auf diejenigen, die verdorben haben — und immer fortfahren, mit ihrem Vorteil tausend Umstände zu veranstalten, unter welchen das Volk notwendig schlecht werden muss. Man sieht ihnen nach; im Gefühl dessen, was sie sich unterstehen dürfen, werfen sie ein ‚Beati possidentes' zu ihrer Rechtfertigung hin und schicken die anderen mit einem ‚Habeat sibi' vor die Thür [1]."

So sprach Pestalozzi, der grosse Pädagog, vor einem Jahrhundert, als hätte er in die Zukunft gesehen und den Fortgang des Elends im Volksleben von seinen ersten Spuren bis zu seinen letzten Auswüchsen, dem Anarchismus und Nihilismus, verfolgt. Und man muss leider bekennen, dass die von ihm aufgeführten Gründe des Volksverderbens auch heute noch fortbestehen. Dabei hatte er noch nicht einmal eine Ahnung von der jetzigen Ausdehnung des Fabriken- und Maschinenwesens. Von Eisenbahnen, vom Gaslicht, von elektrischer Telegraphie, elektrischer Beleuchtung und von tausend anderen modernen Erfindungen wusste er nichts. Aber die allgemeinen Grundlagen des modernen Staatslebens waren schon damals vorhanden, und seinem Seherauge zeigten sich schon die Schädlichkeiten, welche nach und nach die Gesundheit eines grossen Teils der Nation untergraben haben.

Beim Ausbruch epidemischer Krankheiten fragen die Aerzte vor allen Dingen nach den Ursachen derselben. Solange diese nicht bekannt sind, ist die Beschränkung auf eine palliative und symptomatische Behandlung geboten. Wenn das bei somatischen Erkrankungen der Fall ist, so wird es nicht minder für sittliche Schäden im gesamten Volksleben gelten. Man bekämpft die Symptome. Dass die materielle Not der Arbeiterklasse durch sozialistische Gesetzgebung gemildert werde, ist sicherlich weise, ja durchaus notwendig; — das ist ebenso natürlich wie die Bekämpfung der Symptome der Cholera oder des Typhus, solange die eigentlichen Ursachen dieser Seuchen noch ungenügend bekannt sind; aber die ganze Sozialistengesetzgebung wirkt nur palliativ und trifft nicht den Kern des Uebels.

Wo jemals in der Geschichte grosse soziale Schäden hervorgetreten

---

[1] Meine Nachforschungen über den Gang der Natur in der Entwickelung des Menschengeschlechts, von dem Verfasser von Lienhard und Gertrud. Zürich (H. Gessner) 1797. S. 8—11. Vgl. Hallier, Die welterobernde Macht. Leipzig (Max Hesse) 1886. S. 1—3.

sind: in den Kämpfen der Plebejer gegen die Patrizier in Rom, in den Bauernkriegen der Reformationszeit, in der französischen Revolution und in allen Kämpfen der Stände gegeneinander, von den ältesten Zeiten bis auf unsere Tage — da war niemals die Schuld auf einer Seite allein, sondern die ganze Nation befand sich im Zustand einer kritischen Erkrankung. So wird es auch bei uns sein.

Wenn gegenwärtig die bösen Symptome sich in Schrecken erregender Weise steigern und mehren, wenn in den Ausbrüchen des Nihilismus, des Anarchismus das Grauen uns packt vor der Verderbtheit zahlreicher Glieder unserer Nation, so dürfen wir doch nicht vergessen, dass diese Scheusslichkeiten nicht plötzlich wie ein böser Geist aus der Erde gestiegen sind, sondern dass ihnen eine lange Entstehungsgeschichte vorhergeht, deren erste Anfänge wir um ein volles Jahrhundert zurückdatieren müssen. Ebensowenig dürfen wir ausser acht lassen, dass der Sitz des Uebels nicht allein da zu suchen ist, wo die Symptome so heftig zum Ausbruch kommen, nämlich bei der Arbeiterbevölkerung, sondern dass beim Ausbruch eines Geschwürs von infektiösem Ursprunge der ganze Leib erkrankt sein muss. Mag man den modernen Einrichtungen und Kulturzuständen, dem immer grossartiger anwachsenden Maschinen- und Fabrikwesen, der Anhäufung des Kapitals in den Händen einiger wenigen, die durch Geburt und Intelligenz bevorzugt sind, der Verdrängung des Handwerks durch die Maschinenarbeit, mag man diesen und zahllosen davon abhängigen Uebelständen auch den grössten Einfluss zuschreiben — das eigentliche Uebel liegt doch tiefer und ist nicht ausschliesslich in den arbeitenden Extremitäten und peripherischen Organen des Volksleibes zu suchen, sondern vielmehr im Gehirn und in der fühlenden Brust, ja — im gesamten Zentralorgan des Nervensystems der Nation, also vorzugsweise in den gebildeten Ständen.

Seit Jahrzehnten klagt man über die Zunahme der Verwilderung der niederen Volksschichten, über ihre Vergnügungssucht und Trunksucht, über die Abnahme der Arbeitslust, der Zuverlässigkeit und Pünktlichkeit, der Treue und Anhänglichkeit bei der arbeitenden und dienenden Klasse, und verhältnismässig selten sucht man den Grund des Uebels bei der besitzenden Klasse.

Ich bin fest überzeugt, dass der Sitz der Krankheit nicht bei einer oder der anderen Volksklasse ausschliesslich zu suchen sei, am allerwenigsten bei der arbeitenden Klasse; es leidet vielmehr das ganze Volk an dem Uebel, aber gerade vorzugsweise die sogenannten höheren Stände.

Der Gegensatz zwischen Arbeitern und Arbeitgebern ist im grossen und ganzen ein Erzeugnis unseres Jahrhunderts. Früher fand man ein grösseres Arbeiterpersonal nur bei einzelnen Beschäftigungen, so z. B. beim Bergbau, auf grösseren Gütern, im Baufach u. s. w. Das spielte im Staat keine so gar hervorragende Rolle. Jetzt aber sind die Arbeiter, schon durch ihre Zahl, eine gewaltige Macht im Staate geworden, welche längst die Oberherrschaft erlangt haben würde, wenn nicht die Militärmacht ihr gegenüberstände. Es ist daher auch ganz folgerichtig, wenn die Arbeiterbewegung sich in erster Linie gegen die stehenden Heere richtet. Mit Recht betrachtet man die stehenden Heere als die grössten Gegner der Ochlokratie.

Die Folgen, welche das ungeheuere Anwachsen des Fabrikwesens, des Handels und Verkehrs notwendig haben mussten, liegen auf flacher Hand. Unzählige Dinge werden durch Maschinen besser und billiger hervorgebracht, als sie der Handwerker herstellen kann, und werden in grossen

Massen auf den Markt geworfen. Das Handwerk hat daher, wenigstens in vielen seiner Zweige, an Bedeutung sehr abgenommen und hat vielfach seinen goldenen Boden verloren. Dazu kommt die Uebertreibung der Gewerbefreiheit, welche selbstverständlich den Handwerker in seiner Bildung und Bedeutung nicht heben kann. Andererseits wird von den Fabrikarbeitern nur ein verhältnismässig kleiner Teil eine so grosse Kenntnis vom Gesamtfach erlangen, wie es beim Handwerker stets der Fall sein muss. Der Arbeiter wird also in seiner Bildung gehemmt, und das ist das Allerschlimmste, was einem Stande begegnen kann. Je mehr jener sich an rein mechanische, wenig Nachdenken und wenig technische Fertigkeit erfordernde Arbeit gewöhnt, in um so schrofferen Gegensatz tritt er zu den sogenannten höheren Ständen.

Die Entfremdung der Stände ist aber ein sehr grosses Unglück, und zwar keineswegs für die Arbeiterklasse allein oder auch nur vorzugsweise; die höheren Stände trifft der Nachteil in weit beträchtlicherem Grade. Darauf komme ich später zurück.

Der geringere Bildungsgrad, auf welchen die arbeitende Klasse herabsank, wurde erst dann von den Regierungen beachtet und gewürdigt, als Hilfe fast zu spät war. In früheren Zeiten wetteiferte in dem Bestreben, das Volk möglichst unwissend zu erhalten, der Staat mit der Geistlichkeit. Welche grenzenlose Thorheit und Verblendung! In einem vortrefflichen kleinen Aufsatz, welcher teils auf eigene Beobachtungen, teils auf offizielle Erklärungen von Geistlichen, grossen Fabrikherren von Manchester, Philadelphia, Zürich u. s. w. sich stützt, sagt der ausgezeichnete Kulturreisende J. G. Kohl, dass das Arbeiterelend in England während der vierziger Jahre hauptsächlich in dem Mangel an aller Erziehung seinen Grund habe, und dass überall, sowohl in England als auch in allen übrigen Ländern die Arbeiter in um so höherem Grade sittlicher und zuverlässiger sind, je mehr sie eine ordentliche Familienerziehung und besseren Unterricht erhalten haben [1].

Eine höhere Bildung ist nur bei einem verhältnismässig freien Arbeiterstande möglich. Beides steht in gegenseitiger Abhängigkeit voneinander. So machte selbst Winkelmann das offenherzige Geständnis: „Ich arbeite vielleicht, ich will nicht sagen mehr als andere Gelehrte, aber gewiss mehr als die Welschen; aber ich arbeite meine eigenen Einfälle aus, und ich würde nicht halb so viel machen, wenn ich verbunden wäre, es zu thun, oder für andere beschäftigt wäre.“ (Winkelmanns Briefe an seine Freunde, herausgegeben von K. W. Dassdorf. Erster Teil. 1777. Briefe an Baron von Risdesel. XIX. Rom, 31. Juli 1765.)

Die Statistik ist in dieser Hinsicht die beste Lehrmeisterin. So zeigt sich schlagend die geistige Ueberlegenheit der freien Staaten Nordamerikas gegenüber den Sklavenstaaten im Vergleich von Massachusetts und Maryland nach dem Census von 1860 [2]:

Massachusetts:	7800 Quadratmeilen	764 Meilen Küsten,	1 231 066 Einw.,
Maryland:	11 124 „	1336 „ „	687 049 „ [3].

[1] J. G. Kohl, Reisen in England und Wales. Dresden u. Leipzig 1844. Teil II. S. 329—377: „Die Arbeiter.“ In ähnlichem Sinn äussert sich ein sehr gründlicher Aufsatz: „Aus der Geschichte der englischen Sozialdemokratie.“ A. A. Z., Oktober, November 1878.

[2] Rudolph Döhn, Freie Arbeit und Sklavenarbeit in Nordamerika. Unsere Zeit. Neue Folge. Herausg. v. R. Gottschall. Jahrg. II, Heft 16 (15. Aug. 1866), S. 241 ff. Maryland war bis 1864 Sklavenstaat.

[3] 1790 hatte Massachusetts 378 727 Einw., Maryland 319 728 Einw.

Massachusetts: Wert der gedruckten Bücher 397 500 Doll., Broschüren 529 347 Doll., Zeitungen 1 979 069 Doll.

Maryland: Wert der Bücher 58 000 Doll., Broschüren 122 800 Doll., Zeitungsbl. 169 355 Doll.

Massachusetts: 112 politische, 31 religiöse, 51 wissenschaftliche, 28 gemischte Zeitschriften.

Maryland: 51 politische, 0 religiöse, 0 wissenschaftliche, 0 gemischte Zeitschriften.

Massachusetts hatte 1850: 3679 öffentliche Schulen, 4443 Lehrer, 176 475 Schüler; 1861 erwachsene Weisse, welche weder lesen noch schreiben konnten.

Maryland hatte 1850: 907 öffentliche Schulen, 1005 Lehrer, 33 254 Schüler, 38 426 erwachsene Weisse, die weder lesen noch schreiben konnten.

Massachusetts besass 1850: 1462 öffentliche Bibliotheken mit 684 015 Bänden.
Maryland besass 1850: 124 „ „ „ 125 042 „

Massachusetts 1850: Wert der Kirchen 10 206 000 Doll.,
Maryland 1850: „ „ „ 3 947 884 „

Es ist ein erfreuliches Zeichen, dass in immer weiteren Kreisen für den Unterricht der arbeitenden Klasse gesorgt wird. Hier ist es, wo die Staatshilfe einzugreifen hat. Dem Unbemittelten müsste überall der vorzüglichste Unterricht gratis dargeboten werden.

Nordamerika geht in der Sorge für den Unterricht allen Staaten der Welt mit gutem Beispiel voran, in mehr als einer Beziehung auch uns Deutschen. Schon im Jahre 1845—1846 verwendete der Staat Massachusetts bei 800 000 Einwohnern eine Million Dollar auf den Unterricht. Es gab dort bereits 3500 öffentliche Schulen, 2585 Lehrer, 5000 Lehrerinnen, so dass auf je 25—30 Kinder ein Lehrer kam. Hierfür allein verausgabte der Staat aus seinen Mitteln 600 000 Dollar [1]. Im Staate New York gab es 1845 auf 2 604 495 Einwohner 807 200 Schulkinder, wovon 742 433 die 11 003 öffentlichen Schulen besuchten, so dass auf je 200 Einwohner eine öffentliche Schule kam. Für diese Schulen wurden jährlich 1 191 697 Dollar aufgewendet [2].

Der Unterricht der Handwerker wurde in Frankreich seit den vierziger Jahren ins Auge gefasst.

Der berühmte französische Rechtsphilosoph Jules Simon machte sehr verständige Vorschläge in dieser Richtung [3]. Als wenn er unsere deutsche Gesetzesfabrik verspotten wollte, schreibt er: „Alle Welt ist wohl darüber einig, dass wir zu viel regiert und reglementiert sind.“

„Das Gesetz von 1841 verbietet den Eltern, ihre Kinder vor abgelaufenem achten Jahre in den Fabriken arbeiten zu lassen, verbietet die Arbeit zur Nachtzeit und die Ausdehnung der täglichen Arbeitszeit über acht Stunden. Das Gesetz war weise und gerecht, die Industrie hat, trotz aller Prophezeiungen, von der genauen Befolgung desselben keinen Schaden genommen, und die öffentlichen Gesundheitsverhältnisse haben dabei gewonnen.“

Im Jahre 1851 wurden die Kontraktverhältnisse der Lehrlinge geregelt,

---

[1] Charles Lyells zweite Reise nach den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Deutsch von F. Dieffenbach. Braunschweig 1851. Bd. I, S. 181 ff., 192 ff.

[2] Ebendaselbst S. 255 ff.

[3] Vgl. Magazin für die Litteratur des Auslandes v. 15. Juli 1865. S. 395 ff. Handwerkerschulen und Fürsorge für die Lehrlinge.

so zwar, dass die Abschliessung von Kontrakten für ihre Kinder den Eltern empfohlen wurde, ohne absoluten Zwang. Jules Simon verlangte nun, dass den Kindern mindestens zwei Unterrichtsstunden täglich durchs Gesetz gesichert würden, gleichviel ob ein Lehrvertrag vorliege oder nicht.

Um diese Inkonsequenz des Gesetzes, welches ein fakultatives und ein obligatorisches Element enthält, unschädlich zu machen, schlägt Simon vor:

1. Kein Kind darf als Lehrling oder gegen Tagelohn in der grossen oder kleinen Industrie arbeiten vor zurückgelegtem achten Lebensjahre.

2. Kein Kind unter sechzehn Jahren darf zur Nachtzeit herangezogen werden.

3. Kein Kind unter zwölf Jahren darf täglich mehr als sechs Stunden arbeiten.

4. Alle Kinder, welche in der grossen oder kleinen Industrie beschäftigt sind, müssen die Schule besuchen, und zwar die Kinder im Alter von acht bis zwölf Jahren alle Tage, die Kinder im Alter von zwölf bis sechzehn Jahren dreimal wöchentlich. Die tägliche Schulzeit beträgt zwei Stunden. Die Meister haben, bei Strafe, für den regelmässigen Besuch der Schule zu sorgen.

„Besteht dieses Gesetz in Kraft, so braucht das Gesetz über die Regelung der Kontrakte sich nur auf die eigentliche Professionsarbeit zu beziehen. Wir wollen hier gleich bemerken, dass wir die Frage von den Professionsschulen für eine schwierige halten, die wohl noch nicht spruchreif ist, namentlich nicht so spruchreif, dass wir einen staatlichen Zwang beanspruchen möchten. Es bestehen seit 1833 unter dem Namen höhere Primärschulen Anstalten, die wir, namentlich bei einiger Vervollkommnung (wie z. B. die Schule Turgot zu Paris, die Schule La Martinière zu Lyon), für besser halten als die eigentlichen Professionsschulen; man ist im Laufe der letzten Jahre von der Erweiterung dieser Anstalten abgegangen: wir bedauern das. Wir sind der festen Ueberzeugung, dass wenn man in jedem Arrondissement von Paris eine Schule Turgot errichtete, vor Ablauf von drei Monaten kein unbesetzter Platz in ihnen zu finden wäre. Man lernt in diesen Anstalten freilich kein Gewerbe, aber man gewinnt eine Reihe von theoretischen Kenntnissen und praktischen und mechanischen Fertigkeiten, welche man für jedes Gewerbe mit grossem Vorteil verwerten kann.

„Ist es möglich, wie einige Theoretiker behauptet haben, die Lehrlingszeit in der Werkstatt durch den Besuch einer Professionsschule zu ersetzen? Wir halten das für unmöglich aus zwei Gründen. Erstens wegen der Kosten: es handelt sich dabei nicht um einige Millionen, sondern um Summen, welche die Ausgaben für den Elementar- und den gesamten höheren Unterricht ganz ausserordentlich übersteigen. Zweitens wegen des Handwerks selbst: in allen Schulen überwiegt die Theorie; die Praxis wird nur als Erläuterung getrieben; das kann ausreichen, wo es sich um die Heranbildung von besonders Begabten handelt, aber nicht für die Menge.

„Wir sind also im allgemeinen gegen die Professionsschulen; das schliesst jedoch nicht aus, dass im Interesse der Gewerbe und einzelner begabterer Knaben an den Zentralpunkten der Industrie einige wenige Spezialanstalten errichtet werden; ihr Hauptzweck wird jedoch immer nur die theoretische Vorbildung oder die theoretische Fortbildung sein können, um die gewonnene Theorie später für die Praxis nutzbringend zu machen.

„Wenn unsere Vorschläge in betreff des Elementarunterrichts aller arbeitenden Kinder zur Geltung kämen, so würde das Gesetz von 1851 in betreff des eigentlichen Lehrlingsverhältnisses nur einiger Umänderungen bedürfen. Bei der heutigen Sachlage wendet man nämlich dieses Gesetz

sehr wenig an; das ist wohl allein schon ein Beweis gegen seine praktische Brauchbarkeit. Die Erhebung der Pariser Handelskammer für das Jahr 1863 hat ergeben: dass in den Werkstätten von Paris 25 540 Kinder unter sechzehn Jahren arbeiten (19 059 Knaben, 6481 Mädchen); darunter werden 5798 (mit etwas über 200 Mädchen) als Hilfsarbeiter gebraucht, d. h. man benutzt ihre Kraft gegen Tagelohn, ohne dass sie bei ihrer Thätigkeit irgend etwas von der Profession lernen. Diese letzteren Kinder werden also in späteren Jahren nur als Handarbeiter (Lastträger) thätig sein können, d. h. sie werden nur als Maschinen arbeiten. Von den 19 752 Kindern, welche im Lehrlingsverhältnis stehen, sind 10 487 Knaben und 4732 Mädchen (also über 15 000) ohne jeden Kontrakt untergebracht. Nur 4523 Kindern kommt die Wohlthat des Gesetzes von 1851 zu gut.

„Kann man wohl annehmen, dass eine grosse Anzahl Kinder, die nicht regelrecht als Lehrlinge aufgenommen worden sind, dennoch als Lehrlinge von ihren Meistern werden behandelt werden? Wir bejahen diese Frage, sogar für die meisten Fälle, obwohl die Unterlassung einer so wichtigen und so leicht erfüllbaren Formalität eine grosse Nachlässigkeit der Familienväter beweist und es wenig wahrscheinlich macht, dass sie die Ausbildung ihrer Kinder sonderlich überwachen werden. Andererseits wissen wir sehr wohl, dass die regelmässigsten und bestredigierten Kontrakte nicht immer eine Schranke gegen Missbrauch aufrichten — das beweist indes nichts gegen die Regel. Wenn einige intelligente und humane Meister sich wahrhaft väterlich gegen ihre Lehrlinge benehmen, so denken doch andererseits wohl die meisten Meister nur daran, von diesen Lehrlingen möglichst viel Vorteil für sich selbst zu ziehen, ohne ihre Gesundheit und ihre Ausbildung zu berücksichtigen — und diesen gegenüber gibt der feste Kontrakt doch einen gewissen Anhalt.

„Das Gesetz von 1851 hat einige Forderungen an die Meister aufgestellt, aber diese lassen sich leicht umgehen. Zum Beispiel wird bestimmt, dass die tägliche Arbeitszeit nur 10 Stunden betragen darf (wir verlangen in unserem Entwurf nur 6 Stunden) —, aber diese Bestimmung ist effektlos geblieben. Wir glauben: die meisten Väter kennen diese Bestimmung gar nicht. Weiss man, wielange die Arbeitszeit in den Webereien von Lyon dauert? 13, 14, selbst 15 Stunden. Wenn ein Lehrling verlangte, nur 10 Stunden arbeiten zu dürfen, so würde er schwerlich einen Herrn finden, der ihn annähme. Jeder Meister hat in seiner Werkstatt vier, fünf oder sechs Webestühle: zwei von diesen besetzt er und seine Frau, die anderen vermietet er an seine Gesellen und zieht einen hohen Mietzins. Wenn er einem Lehrling einen Webestuhl anweist und dieser arbeitet einen Teil des Tages nicht, so verliert der Herr nicht allein die Arbeit, sondern auch den Mietzins des Webestuhls. Doch sieht man die Kinder zwölf bis dreizehn Stunden arbeiten.

„Wir behaupteten, die meisten Väter erfüllten nicht ihre Pflicht — aber freilich lassen sich auch Entschuldigungsgründe für diese Versäumnis auffinden. Es ist nicht leicht, einen Meister zu finden: es ist hierin noch nichts organisiert, es gibt keine Blätter dafür und keine Büreaus. Man nimmt, was man gerade findet. Ein Arbeiter muss sich immer kurz entschliessen: zum langen Suchen hat er nicht Zeit, er lebt von seiner Zeit. Er weiss auch nicht, wo er sich Rats erholen soll. Eines Tages merkt er, dass seine Kräfte abnehmen, seine Schulden sich steigern und dass sein Sohn arbeitsfähig ist. Er sieht sich nach einem Platze für ihn um und ist glücklich, wenn er einen gefunden hat. In Paris sind die soliden und

guten Häuser selten genug. Viele Industriezweige, die auf möglichst billige Ware hin arbeiten, benutzen sehr gern Lehrlinge; sie sind zuvorkommend beim Engagement und die Eltern sind glücklich, ohne ein Lehrgeld davongekommen zu sein. Der Knabe macht tagaus tagein nur eine und dieselbe Arbeit; er spaltet immer ein Brettchen, oder er malt immer eine bestimmte Farbe auf, oder er faltet immer einen Bogen; Resultat: er lernt nichts!

„Für viele Eltern ist das die Kardinalfrage: für ihre Kinder nichts bezahlen zu dürfen! Es liegt nicht immer Mangel an Zärtlichkeit zu Grunde, sondern, bei aller Liebe, ein unverständiges Sparsystem. Brauchen sie nichts zu bezahlen, so nehmen sie es leicht in betreff des Wohnens, des Essens, selbst der Vorteilhaftigkeit des Gewerbes. In Paris wohnen 8904 Knaben und 2762 Mädchen (also 11 666 Kinder) bei ihren Meistern; 5257 Knaben und 2819 Mädchen (Summa 8076) bei ihren Eltern; diese letzteren sind zum grössten Teil in den grossen Gewerben beschäftigt. Für Paris und alle grossen Städte ist das letztere das Wünschenswerte: Moralität und Gesundheit gedeihen besser in der eigenen Familie.

„Es ist von manchen wohlwollenden Seiten darauf hingewiesen worden, dass viele gewissenlose Meister sich viel mehr Lehrlinge halten, als für die Ausbildung der letzteren wünschenswert ist, dass die Meister sich billige Arbeitshände schaffen wollen auf Kosten ihrer Lehrlinge — wir halten es indes für unmöglich, diesem Uebelstande gesetzlich abzuhelfen.

„Das Gesetz von 1851 bestimmt: ein Meister, der eine Strafe erfahren, mit welcher der Verlust der bürgerlichen Ehrenrechte verbunden ist, darf keine Lehrlinge halten. Wir möchten das Verbot auch auf die Fälle ausdehnen, in welchen die Frau des Meisters eine solche Strafe verwirkt hat: ein Meister ist in derselben Lage wie ein Lehrer, und wenn der Lehrling bei ihm wohnt, so ist sein Haus gleich dem väterlichen: das böse Beispiel wirkt mächtig, ihm muss vorgebeugt werden.

„Weitere Abänderungen des Gesetzes von 1851 würden wir nicht vorschlagen.

„Aber wenn das Gesetz nützen soll, so bedarf es einer Ueberwachung desselben. Man hat behauptet, die Ueberwachung einer Werkstätte, in der mehr als zwanzig Personen zusammenarbeiten, sei möglich und vernünftig, aber die Ueberwachung der kleineren sei eine Inquisition und ein Eingriff in die Familienrechte. In Wahrheit hat man keine besoldeten Inspektoren geschaffen und hat die grossen Ateliers so wenig überwacht wie die kleinen. Wir können eine Inquisition darin nicht finden, dass man sich um ein Kind kümmert, welches als ein fremdes in eine Familie eintritt. Wir halten die Inspizierung der kleinen Werkstätten für notwendig, für um so notwendiger, als das Uebel in ihnen sich leichter versteckt. Die Inspizierung soll sich erstrecken auf die Art, wie der Lehrling behandelt, und auf die Art, wie er unterrichtet wird.

„Die grösste Schwierigkeit bei der Aufrechthaltung des Gesetzes über die Kontrakte der Lehrlinge liegt darin, dass man im Fall der Nichterfüllung einen Schadenersatz stipuliert und dass niemand diesen Schadenersatz bezahlen kann. Die kleinen Meister — und ihre Anzahl ist die weit überwiegendste — sind eben so arm wie ihre Lehrlinge. Auf beiden Seiten sagt man sich: wenn es zur Geldstrafe kommt, so kann sie nicht gezahlt werden — warum also erst klagen? warum überhaupt erst einen Kontrakt unterzeichnen, wenn er doch keine Geltung haben soll?

„Vielleicht könnte hier das Prinzip der Solidarität helfen, ein Prinzip, das in unseren Gewohnheiten und in unserem Rechte noch so neu ist und

das doch schon so erstaunliche Dienste geleistet hat. Wir kamen sehr langsam vom Leihamt zur Sparkasse, sehr rasch von der Sparkasse zur Lebensversicherung, zur Versicherungsgesellschaft überhaupt. Warum sollten nicht die Familienväter eine Kasse gründen zur Bezahlung der Strafen, zu welchen der Meister oder Lehrling verurteilt ist? Die Kontrakte würden dadurch viel gewichtiger. Es liesse sich damit sehr leicht eine Versorgung derjenigen ordentlichen und geschickten Lehrlinge verbinden, denen durch plötzliche Todes- oder Unglücksfälle die bisherige Unterstützung seitens ihrer Eltern entzogen wird. Die Kasse könnte auch Schüler der (Elementar-)Lehrlingsschule, welche sich besonders auszeichnen, auf ihre (der Kasse) Kosten in eine höhere Lehranstalt bringen: kein geringer Sporn zum Fleiss aller! Die heutige Zeit, welche ihren Kummer hat, aber auch ihren Trost, wäre würdig, eine solche Einrichtung entstehen zu sehen; niemals hat man sich mehr mit der Erziehung der Kinder beschäftigt als jetzt; niemals war der Familiensinn, auf welchem die Macht eines Volkes beruht, stärker, niemals fand dieser Sinn wärmere Apostel!

„Vor allem bedürfen wir der Schulen! Wir rechnen darauf, dass endlich der Sonnenschein komme für die Kinder, die da leiden, ohne ihr Uebel zu kennen. Kein Mann mit gesundem Sinn kann bestreiten, dass es viele ausgezeichnete Meister gibt, die ihre Lehrlinge lieben, die ihnen Gutes thun, ihre Kräfte leiten, ihre Sitten überwachen und sie alle Geheimnisse der Profession sorgfältig lehren — das freut und tröstet uns, aber es macht uns nicht blind gegen die schlimmere Art der anderen Meister und nicht blind gegen das Gesetz, welches gegen diese schlimmere Art nicht hinreichend schützt. Man verlangt immer von uns gleich eine Handvoll unfehlbarer Mittel, wenn wir einen Schaden aufdecken — das ist das alte Unglück Frankreichs: entweder Resignation bis zur trägsten Unthätigkeit oder Revolution! Wir wollen keine Revolution, sondern eine Reform. Wir decken das Uebel auf, aber wir werden darüber weder zornig noch mutlos: Zorn und Mutlosigkeit sind die Zeichen der Schwäche. Mit Geduld wollen wir suchen, mit Ausdauer; die kleinsten Reformen wollen wir nicht verachten und die bescheidensten Heilmittel nicht geringschätzen. Wir gehen auch gern rasch, wenn es möglich ist, aber wir verschmähen auch den kleinsten Schritt nicht, wenn er uns vorwärts bringt."

Es ist gut, dass man in Amerika, in Frankreich, auch in England in gewissem Sinne, das Beispiel gegeben hat, was Staat und Volk für das Unterrichtswesen zu thun habe, welche Opfer es bringen müsse. Amerika geht uns in bezug auf die leitenden Prinzipien allen übrigen Staaten voran.

Als im Jahre 1875 die amerikanische Regierung dem öffentlichen Unterricht Beschränkungen auflegen und namentlich die deutsche Sprache aus demselben verbannen wollte, da erhoben sich die Deutsch-Amerikaner zu einer grossartigen Gegenwehr in einer Versammlung im Cooper-Institut [1]. Die Deutschen betonten, dass ihnen politische Interessen bei dieser Angelegenheit gänzlich fern lägen, dass sie nativistischer Borniertheit keineswegs mit einer anderen Sorte von Nativismus begegnen wollten, dass sie sich keineswegs auf das unbestreitbare Anrecht auf den Sprachunterricht zu beschränken gedächten, dass vielmehr diese Streitfrage nur ein Teil jener ungleich grösseren und wichtigeren sei: Ob das grossartig angelegte amerikanische Schulsystem sich in demselben Geist, in welchem es begrün-

[1] „Die gestrige Versammlung im Cooper-Institut. Eine würdige Demonstration für die Sache des öffentlichen Unterrichts." New Yorker Staatszeitung, 19. März 1875.

det worden, fortentwickeln, oder ob es verkümmern und die ihm zugewiesene grosse Aufgabe unerfüllt lassen solle.

Der Dichter Bayard Taylor, gründlicher Kenner des deutschen Wesens, sprach der Versammlung brieflich sein Interesse aus. Sein Brief schliesst mit den gewichtigen Worten: „Wir sollten nie vergessen, dass unser System, wiewohl es in betreff der Organisation und Ausbildung dem deutschen nachstehen mag, viel höhere Ziele und Aufgaben besitzt."

Es wurde betont, dass sämtliche amerikanische Einrichtungen den allgemein menschlichen Interessen in höherem Grade gerecht werden sollen, als es die Einrichtungen europäischer Regierungssysteme möglich machen. Ebenso überrage auch die amerikanische Schule die Volksschulen anderer Länder. Sie ist berufen, die Musterschule der Welt zu werden. Die Bedingungen, dieses Ziel zu erreichen, sind vorhanden. Darum müsse jeder Versuch, sie dieser Mission abwendig zu machen, mit Nachdruck bekämpft werden.

In der Eröffnungsansprache des Herrn Willy Wallach hiess es unter anderem: „Wir wollen nicht Rang und Klassen hier einführen, und wir wissen, dass nichts so leicht dazu führen würde, als getrennte Schulen für die Armen und Reichen." Der erste Redner, Herr Clarke Bell, betonte unter anderem: „Es wäre ein Verbrechen gegen die Kinder der Armen, sie der Gelegenheit zu berauben, sich in einem nicht nur nützlichen, sondern notwendigen Zweige der Erziehung auszubilden und die Gelegenheit dazu bloss den Kindern der Reichen, welche höhere Lehranstalten besuchen können, zu gewähren. Es wäre eine Schmach für den Ruf unserer Stadt, wenn gesagt werden könnte, dass die Kenntnis der deutschen Sprache nicht in den öffentlichen, sondern nur in höheren Privatschulen erlangt werden kann."

Für besseren Unterricht haben nun bei uns in Deutschland die Arbeiter selbst gesorgt in den letzten Jahrzehnten, und wenn nicht durch zum Teil verblendete, zum Teil unredliche Rottenführer die revolutionäre sozialistische Bewegung wäre heraufbeschworen worden, so hätte wohl die ganze Arbeiterfrage in ruhiger Weiterentwickelung einen ganz anderen Verlauf genommen.

Es ist keine Frage, dass die oben angeführten Uebelstände nach und nach zwischen dem Arbeiterstand und den übrigen Ständen der Gesellschaft ein gespanntes Verhältnis heraufbeschwören musste, sobald dem Arbeiter sein Unterhalt allzu knapp zugemessen wurde. Zur Herbeiführung einer solchen Lage bedurfte es aber oft nur verhältnismässig geringer Anlässe: eine Missernte, unglückliche Handels- oder Gewerbskonjunkturen, Zölle auf notwendige Lebensbedürfnisse, Entwertung des Geldes, Stockungen des Geschäftsbetriebes in Kriegszeiten, — diese und viele andere Dinge können den Arbeiter in die bitterste Not versetzen. Und Not darf derjenige am wenigsten leiden, welcher durch die Arbeit seiner Hände nicht bloss für seine Familie, sondern auch fürs allgemeine Wohl sorgt. Kommen nun Not und Unbildung zusammen, so wächst die Gefahr.

Wohl ist es richtig, dass der Arbeitslohn sich nicht nach der Höhe des Lebensbedarfs richtet, sondern umgekehrt, dass die Lebensbedürfnisse mit der Höhe des Lohnes wachsen. Unter allen Umständen aber muss der Lohn den Arbeiter in den Stand setzen, ohne wirkliche Nahrungssorgen mit den Seinigen leben zu können und eine Abendstunde, sowie den Sonntag in Behaglichkeit mit seiner Familie zu verleben. Sinkt in Notjahren der Lohn allzusehr unter das Mass des Notwendigen herab, so

ist es Pflicht des Staates und der Gesellschaft, dem Darbenden eine gewinnbringendere Arbeit zuzuweisen. Das hat niemand besser erkannt als die Napoleoniden, wenn auch in Furcht vor der Gefahr, welche durch arbeitslose Massen in Paris in vorzüglich hohem Grade droht.

Eine kundige Feder hat diese Verhältnisse in ein helles Licht gesetzt. Nachdem der Verfasser auf den Missbrauch hingewiesen, welchen Ferdinand Lassalle nach einem Missverstand der Erklärung der Lohnbewegung von David Riccardo mit dem sogenannten ehernen Lohngesetz trieb, fährt er folgendermassen fort [1]:

„Es ist nachgewiesen worden, dass gerade oft in Zeiten des Ueberflusses die Löhne am höchsten stehen, weil die Geschäfte blühen und die Nachfrage nach Arbeitern sehr stark ist, während in Notjahren der Lohn sinkt, weil die Geschäfte stocken und überdies eine grosse Anzahl von Personen, welche wegen des höheren Preises der Lebensmittel mit ihrem gewöhnlichen Erwerb nicht mehr ausreichen, noch Extraarbeit anbietet und verrichtet. Ausserdem ist in jener Agitation der Sozialdemokratie dem gewohnheitsmässigen Lebensbedarf (standard of life) viel zu wenig Gewicht beigelegt worden, namentlich ist zu wenig beachtet worden, dass das Mass dieses Bedarfs je nach den Ländern und Lokalitäten ausserordentlich wechselt, und zwar nicht in gleichem Verhältnis mit der Leistungsfähigkeit. Denn zuweilen differieren die Löhne in benachbarten Gegenden um das Doppelte, während die Lebensmittel wegen der Leichtigkeit des Transports keine ähnliche Ungleichheit aufweisen können. So steht in Mitteleuropa der ländliche Taglohn am niedrigsten in Oppeln in Schlesien und am höchsten in Wien. Eine Wäscherin z. B., welche in Breslau nebst der Kost eine Mark Taglohn erhält, bekomme in Wien bei viel besserer Kost bis 1 1/2 Gulden. Im allgemeinen wird die Wahrnehmung gemacht, dass mit der grösseren Intensivität der industriellen Bevölkerung sowohl die Leistungsfähigkeit als der Lohn höher sind. Sowohl in den dicht bevölkerten Industriezentren auf dem Lande als in den bedeutenderen Städten, namentlich aber in den Grossstädten, sind sowohl die Leistungen als der Lohn der Arbeiter beträchtlicher. Sie sind es aber nicht im gleichen Verhältnis, d. h. der Lohn steigt in der Regel höher als die Leistungsfähigkeit. Dies lässt sich durch die Beobachtung der reinen Handlangerarbeit nachweisen. Dieselbe ist in den grösseren Städten bedeutend höher bezahlt als auf dem Lande, und nur der Eisenbahnbau bildet hier eine Ausnahme. Dieser Umstand ist ja auch die Hauptursache, warum die grösseren Städte eine so magnetische Zugkraft auf die nicht durch Grundbesitz gefesselte ländliche Bevölkerung ausüben. Diese Thatsache, dass der Arbeitslohn im Verhältnis zu der dichter sich häufenden industriellen Bevölkerung in höherem Mass als die Leistungsfähigkeit steigt, kann jeden Augenblick durch statistische Zahlen bewiesen werden. Damit ist auch die trostlose Behauptung von John Stuart Mill widerlegt, dass mit der Vermehrung der Bevölkerung und mit der grösseren Teilung des Grund und Bodens die Arbeitsgelegenheit sich vermindere. Die meiste Arbeitsgelegenheit gibt es gerade in den Grossstädten. Nur der Umstand, dass in den Jahren vor Ausbruch der Krisis die ländliche Bevölkerung sich scharenweise in die grösseren Städte geworfen hat und dadurch dem natürlichen Verlauf zu rasch vorangeeilt ist, hat den gegenwärtigen Rückschlag herbeigeführt. Diese Erscheinung ist als eine der erfreulichsten Thatsachen der sozialen Entwickelung und

---

[1] A. A. Z. v. 22. u. 23. März 1877, S. 273, 274, 277, 278, Handelsbeilage.

der Kulturgeschichte zu betrachten. Kraft derselben müssten sich im natürlichen Verlauf in allen Ländern, welche im allgemeinen im Aufsteigen begriffen sind, die Verhältnisse der arbeitenden Klassen im ganzen und grossen allmählich verbessern, wenn diese Entwickelung der Dinge nicht von dem grossen Uebelstand begleitet wäre, dass die Genusssucht in demselben oder in noch höherem Massstabe steigt als die Erwerbsfähigkeit. Eine der verderblichsten sozialen Krankheiten der Gegenwart ist die Gleichheitsmanie, welche um sich gegriffen hat und von der das weibliche Geschlecht in höherem Grade behaftet ist als das männliche. Zu keiner Zeit war die Sucht der arbeitenden Klassen, es den höheren Ständen gleichzuthun, und der Dienstmägde, der Hausfrau zu gleichen, so gross als in der Gegenwart. Diese Gleichheitsmanie könnte sogar ein recht nützlicher Sporn zur Hebung der unteren Schichten der Bevölkerung sein, wenn die arbeitenden Klassen dahin streben würden, es den wohlhabenden und höheren Schichten in Kenntnissen, Geschicklichkeit, Bildung und Wohlanständigkeit gleichzuthun. Dies ist aber leider keineswegs der Fall. Die Pracht der Kleider und die Leibesgenüsse vielmehr sind es, in welchen sie dieselben so rasch als möglich zu erreichen streben. Der Besuch der Tanzbelustigungen, der Theater, der Wirtshäuser. Schon glauben junge Ehepaare aus den arbeitenden Klassen, statt sich einen Notpfennig zurückzulegen, auch ihre Hochzeitsreise machen zu müssen! In Wien macht man die Beobachtung, dass die teuersten Biere (z. B. das Pilsener) am meisten von den Handwerksgehilfen und Kutschern konsumiert werden. Dieser krankhafte Zug der Zeit, welcher am meisten eine dauerhafte Gesundung der Zustände der arbeitenden Klassen verhindert, beruht nicht bloss auf einer individuellen sporadischen Beobachtung, er ist nicht bloss lokal auf die grossen Städte und Industriezentren beschränkt, sondern er kommt auch in den grossen statistischen Zahlen in Hinsicht auf ganze Länder zum Vorschein."

Der Verfasser macht nun auf den merkwürdigen Umstand aufmerksam, dass die Schätzung des Wertes der Einfuhr während des Notjahres 1876 durch das Kaiserliche Statistische Amt die allgemeine Niederlage der Geschäfte in der Wareneinfuhr gar nicht zum Ausdruck bringt, ja dieselbe ist gegen 1872, wo die Ueberspekulation ihren Höhepunkt erreicht hatte, sogar noch gestiegen. Diese Steigerung rührt merkwürdigerweise fast ausschliesslich von der vermehrten Einfuhr von Nahrungs- und Genussmitteln her. Die Wareneinfuhr war nämlich in den letzten fünf Jahren folgende:

1872	3262,0	Millionen Mark.
1873	3756,2	" "
1874	3604,7	" "
1875	3530,7	" "
1876	3824,8	" "

Folgender Teil dieser Gesamteinfuhr kommt auf Nahrungs- und Genussmittel:

	Einfuhr in Millionen Mark:				
	1872	1873	1874	1875	1876
Getreide und Mahlfabrikate .	279,3	414,0	482,4	417,5	577,0
Gegorene Getränke	49,9	74,1	66,0	70,6	68,4
Zucker, Kaffee, Gewürze . .	192,6	221,7	215,4	236,8	255,0
Tabak und Tabaksfabrikate .	88,5	99,9	71,7	75,3	81,6
Sämereien, Früchte, Gewächse	91,6	125,1	101,1	111,7	126,6
Tiere u. animal. Nahrungsmittel	230,7	319,2	291,6	318,6	398,8
Zusammen	930,6	1254,0	1234,2	1229,8	1507,4

Im Vergleich zum Jahre 1872 war die Zunahme der Einfuhr von Nahrungs- und Genussmitteln im Verhältnis zur Gesamteinfuhr folgende:

	Zunahme der Einfuhr in Millionen Mark:	
gegen 1872	bei allen Waren	bei Nahrungs- u. Genussmitteln
1873	494,2	321,8
1874	342,7	298,6
1875	268,7	297,2
1876	562,8	574,6

Diese Vermehrung kann nicht vorzugsweis auf Rechnung der Wohlhabenden kommen, welche in der Bevölkerungszahl keine so grosse Rolle spielen. Gerade die Wohlhabenderen hatten sich während der Notjahre eingeschränkt; der wachsende Verbrauch an Kolonialwaren, gegorenen Getränken, Früchten und Getreidestoffen ist also vorwiegend bei der Arbeiterbevölkerung zu suchen.

„Es darf allerdings nicht geleugnet werden, dass an der Seite der gestiegenen Genussfähigkeit auch die Einlagegelder in die Sparkassen fortwährend gestiegen sind. Nach der vom internationalen statistischen Kongress angeregten und vom italienischen Büreau ausgeführten Statistik der Sparkassen war das Gesamtkapital der Einlagen dieser fast ausschliesslich unserem Jahrhundert angehörenden Institute in Europa für eine Bevölkerung von 247¼ Millionen Einwohner auf 7316 Millionen Frank angewachsen. Allein es darf auf der andern Seite auch nicht verkannt werden, dass in der neueren Zeit, insbesondere seit dem Ausbruch der Handelskrisis von 1873, die Sparkassen wegen der Sicherheit, die sie bieten, in höherem Mass als früher auch von den wohlhabenden Klassen zu Spareinlagen benützt werden, ja dass in manchen Ländern sogar die Einlagen der arbeitenden Klassen die Minderzahl ausmachen. Diese Wahrnehmung ist insbesondere in Oesterreich gemacht, und die Sparkassen sind deshalb genötigt worden, die Höhe der Einlagen zu beschränken.

„Die gleiche Beobachtung, welche wir vom Deutschen Reich vorgeführt, ist auch in Grossbritannien aus den letzten Jahren gemacht worden, und das Parlamentsmitglied Rathbone hat dieselbe vor einigen Tagen in einer Arbeiterversammlung zu Liverpool, wo er die Verantwortlichkeit der industriellen Klassen in Beziehung auf den Nationalwohlstand besprach, zum öffentlichen Ausdruck gebracht. Derselbe ging von der Thatsache aus, dass Grossbritannien jetzt viel mehr als früher mit der auswärtigen Konkurrenz zu ringen habe, dass aber trotz der Abnahme des Gewinns der gewerblichen Unternehmer die Löhne im allgemeinen gestiegen seien und die arbeitenden Klassen einen grösseren Anteil am Gesamteinkommen als früher beziehen. Die Klassen nun, welche früher diese Quote am Gewinnanteil bezogen, mögen allerdings zum geringen Teil denselben verzehrt und vergeudet haben. Der grössere Teil desselben sei aber jedenfalls zu Kapital gespart worden und habe dazu gedient, die Gewerbthätigkeit zu beleben und die Löhne zu steigern. Ein ganz anderer Verlauf der Dinge sei dagegen gegenwärtig zu beobachten. Man fange an, rascher auszugeben als zu verdienen, mehr zu verbrauchen als zu produzieren. England sei für einige Zeit einem ernsthaften Unfall entgangen, weil wegen des Misskredits, in welchen zeitweise die Anlagen in fremden Staatspapieren geraten, viel Kapital aus solchen zurückgezogen und dadurch das vorrätige Kapital im Lande bedeutend vermehrt worden sei. So könne es aber nicht fortgehen, es sei nicht möglich, das Licht so an beiden Enden fortbrennen zu lassen und höhere Löhne als jedes andere Land, mit Ausnahme

Amerikas, fortzuzahlen, während die Kapitalanlage und der Gewinn sich vermindern. Auch biete der Aufwand und der Betrag der Ersparnisse der arbeitenden Klassen einen ernsthaften Kontrast. Im Jahre 1872, als die Geschäfte ausserordentlich blühten und England ein stärkeres Einkommen als gewöhnlich hatte, wurden 131000000 £ für Getränke ausgegeben gegen 119000000 £ im Jahre 1871. Im Jahre 1875 war diese ausnahmsweise Prosperität dahin; der Preis der Kohle und des Eisens war tief gefallen, viele Hochöfen waren ausgeblasen, der auswärtige Handel war unvorteilhaft, die Reederei im Verfall, zahlreiche Bankrotte brachen aus und zeigten, dass die Geschäfte des Landes überall im Verlust waren. Nur Sparsamkeit kann diesen Uebeln abhelfen. Während indessen England 1875 für 33000000 £ weniger ausführte als 1872, so führte es dagegen für 19000000 £ mehr ein, und davon wurden allein für 11000000 £ mehr an Getränken ausgegeben als im Jahre 1872. Derselbe Mehrverbrauch zeigt sich in Beziehung auf Thee, Tabak und andere Artikel, welche gerade von den arbeitenden Klassen am meisten konsumiert werden. Die Zahlen für 1876 sind aber noch unbefriedigender, denn der Ueberschuss der Einfuhr, welcher 1872 14000000 £ betragen hatte, war schon nach 11 Monaten auf 118000000 £ gestiegen. Dabei war die Zahl der Bankrotte grösser als seit 1868, besonders in den Geschäften, in welchen England das Rohmaterial und die Arbeit liefert. Vergleicht man mit jenem Konsum die Einlagen in die Sparkassen, so wird man fast an Sir John Falstaff erinnert, wie er zu einem Penny Brot einen Kapaun und eine unbillige Masse Sekt vertilgte; denn die Zunahme der Einlagen der Sparkassen war 1872 nur um 200000 £ grösser als 1875, obgleich in letzterem Jahr 11000000 £ mehr für Getränke ausgegeben wurden. Gleichzeitig hat auch die prophylaktische Fürsorge nachgelassen; in den Jahren 1873 und 1874 sind die Fonds der Hlifsgesellschaften und Associationen nur um je ½ Mill. jährlich gewachsen, und bei einer grossen Bank in Liverpool, welche die Einlagen zahlreicher Baugesellschaften erhält, waren unter 5 Millionen Depositen nur 10000 £, welche direkt von den arbeitenden Klassen herrührten. Ja man nimmt an, dass die Einlagen der ursprünglich für die arbeitenden Klassen gegründeten Baugesellschaften nicht mehr vom Wochenlohn der letzteren herrühren, sondern von kleinen Gewerbsleuten und Kapitalisten.

„Ein noch düstereres Bild müsste man entwerfen, wenn man das Missverhältnis des Verbrauchs der arbeitenden Klassen zu ihren Ersparnissen in Oesterreich-Ungarn, in der Schweiz und in den Vereinigten Staaten aufrollen wollte. Gegen solche allgemeine Uebel kämpfen Gesetzgeber und Regierungen vergeblich an. Sie finden ihre Remedur nur durch die Not oder durch eine gesündere Richtung der Volksbildung, zu deren Erstarkung aber Dezennien, ja oft ganze Generationen erforderlich sind.

„Wer den Blick auf das Getriebe der gesellschaftlichen Entwickelung gerichtet hat und nach Mitteln und Wegen zur Verbesserung der Lage der arbeitenden Klassen ausspäht, darf nicht vergessen, ihnen nahezulegen, dass es nicht bloss neue Rechte zu fordern, sondern auch alte Pflichten zu erfüllen gibt, und dass unter den letzteren nicht die geringste die Pflicht gegen sich selbst ist."

Es wäre aber das grösste Unrecht, wollte man die Arbeiterklasse allein verantwortlich machen für die wachsende soziale Spannung. Im Gegenteil, ich bin überzeugt, dass die Reichen bei weitem die Hauptschuld tragen.

Was war es denn, was zur Zeit der grossen französischen Revolution

die Erbitterung des Volkes auf den höchsten Grad trieb? Es war das böse Beispiel, welches die Reichen und Vornehmen dem Volk gegeben hatten. Es war das geringe Interesse, welches man von oben herab den Leiden des Volks entgegenbrachte. Bettelei wurde mit dem Pranger und mit Peitschenhieben bestraft, aber niemand that etwas, um die Not der Armen zu lindern. Und nirgends war es in dieser Beziehung viel besser als in Frankreich. In England sahen die Grossgrundgesetze mit ihren Kornzöllen jährlich Hunderte von Menschen Hungers sterben, während jene sich mit geringer Mühe den Geldbeutel vollstopfen konnten, bis zu Anfang der vierziger Jahre die grosse Anti-Cornlaw-League diesem Treiben ein Ende machte. In Manchester, Birmingham u. s. w. wurden die Fabrikarbeiter durch die reichen Geldprotzen der infamsten Behandlung ausgesetzt. Aerger als die Sklavenhalter traten sie das arme Volk mit Füssen, durch dessen Herabwürdigung zum Tier sie selbst sich mästeten, bis endlich die Verzweiflung diese armen Opfer zu Chartistenvereinen, Strikes u. s. w. trieb und die drohende Revolution, die Angst vor derselben die Manchestermänner zu einigen immerhin nur halben Massregeln trieb und aus demselben Grunde die eingeschüchterte Regierung den Kindern durchs Gesetz einigen Schutz angedeihen liess. Freilich wurde die Einführung milderer Gesetze nichts weniger als allgemein und blieb fast immer mangelhaft.

In England war man es von jeher kaum anders gewohnt gewesen. Mit der unverhülltesten Schamlosigkeit und Brutalität war die staatliche Ausbeutung der Armen und Schwachen durch die Mächtigen und Reichen unter Karl I. (Minister Strafford), Karl II., endlich besonders unter Walpole aufgetreten [1].

Schlimmer als die grössten Misshandlungen wirkt auf die Armen das böse Beispiel, welches die Reichen geben. Hoch ehrenhaft ist der Mann, welcher seinen Reichtum durch seine eigene freie Arbeit erworben hat und von demselben den besten Gebrauch macht zum wahren Wohl seiner Familie, sowie zur Hebung des ärmeren Arbeiterstandes in sittlicher und materieller Beziehung.

Eine wahre Pestbeule für den Staat aber ist der reiche Faullenzer.

Nur der Arbeiter ist ehrenhaft. Wer nicht arbeitet, es sei denn wegen körperlicher Krankheit oder Unfähigkeit, der ist ein erbärmlich ehrloser Wicht. Schon durch sein Beispiel macht er sich verächtlich. Verwendet er nun gar sein Geld auf eine für das Volk anstössige Weise, so hat er den höchsten Grad der Unsittlichkeit erreicht und sich zum Auswurf der Menschheit erniedrigt. Könnten wir den Pestqualm der sittlichen Verworfenheit, welcher aus den höheren Regionen der Gesellschaft sich verbreitet und den Keim der Sünde und des Lasters den Armen und bis dahin noch Unverdorbenen im Volk zuträgt, sichtbar machen, wir würden uns entsetzen. Aber wir sehen ihn nicht eher, als bis er in den niederen Regionen greifbare Gestalt annimmt und hier als Müssiggang, Trunksucht, Diebstahl und Mord zu Tage tritt. Diese Sünden haben aber auch das materielle Elend: schlechte Nahrung, Schmutz, verdorbene Luft u. dergl. m. in ihrem Gefolge, und diesem Boden (diesen Höhlen des Lasters, wie ihn mit frommem Schauder der vornehme Heuchler nennt), entsteigen die giftigen Miasmen, welche sich nun rückwärts auch über die vornehme Welt verbreiten und sie aufs neue vergiften. Es ist die Frucht, welche

---

[1] Vgl. Janschul, Geschichte der indirekten Steuern in England. Band I. Moskau 1874 (russisch). Im Auszuge mitgeteilt A. A. Z. 1875 v. 4. Sept., Nr. 247, Beilage.

die Reichen und Vornehmen ernten müssen, zu welcher sie den Samen selbst ausgestreut haben. So bedingen sich gegenseitig die sittliche und physische Welt und alles steht in einem furchtbaren Gleichgewicht.

Eine ganz unglaubliche Erscheinung, deren Möglichkeit man durchaus in Abrede stellen müsste, wenn man sie nicht täglich vor Augen sähe, ist der Hochmut der reichen Faullenzer. Der nationale englische Tagedieb verachtet den fleissigen Geschäftsmann[1]. Ebenso war es schon bei den alten Römern. Merkwürdig ist dabei auch, dass jener ehrlose Faullenzer sich gerade als den eigentlichen Gentleman betrachtet, während doch gerade umgekehrt der wahre Gentleman der fleissige Arbeiter ist.

Freilich hat der reiche Faullenzer schon längst seine Ehre verkauft, kein Wunder daher, wenn er sich zuletzt einbildet, dass er mit seinem Geld alles, auch Liebe und Verdienst kaufen könne. Es ist natürlich, dass die Menschen so denken, sagt Aristoteles; denn die meisten Menschen geben durch ihr Betragen ihre Abhängigkeit von den Reichen zu erkennen. Er erinnert dabei an die Satire des Simonides, welcher sagte: „Ich möchte lieber reich als weise sein, denn ich sehe die Weisen vor der Thür der Reichen, aber nicht umgekehrt.“ Auch die Antwort ist bekannt: „Weil die Weisen wissen, was ihnen not thut, die Reichen aber nicht.“ Aber das ändert nichts an den Folgen, welche jenes Betragen auf die Reichen ausübt[2].

Einbildung auf Reichtümer ist schon Beweis eines hohen Grades von Stumpfsinn. Kein Wunder daher, dass reiche Faullenzer selten sich bemühen, etwas für ihre weitere Ausbildung zu thun. Das sieht man nicht selten in studentischen Kreisen, bei der „Blüte der Nation“. Studierende Söhne reicher Eltern setzen nicht selten ihre Ehre im Nichtsthun und Herumlottern. Um ihre vermeintliche Ehre pauken sie sich, während sie ihre wahre Ehre mit Füssen treten. Die traurigen Folgen zeigen sich nur allzuoft in der bodenlosen Unwissenheit solcher Burschen. In Winzerla, einem „Bierdorf“ unweit Jena, sassen an einem schönen Sommertage sieben Studenten im Sonnenschein und spielten Skat um Bier. Einer von ihnen, veranlasst durch ein auf dem Tisch liegendes Tageblatt, fragt: „Wo liegt denn eigentlich Berchtesgaden?“ Von allen sieben Studenten wusste es keiner. Das sind die zukünftigen Leiter des Volks: Geistliche, Lehrer, Richter! Das sind diejenigen, welche vorzugsweise die Träger der geistigen Bildung der Nation sein sollen! Jeder Handwerker- oder Arbeiterverein würde diese Herren Studenten beschämt haben. In treffendem Humor sagte ein Handwerksmann, welcher in Stuttgart in einem Wirtshaus an einen Tisch lärmender, zechender und bezechter Studenten herantrat, im schwäbischen Dialekt: „O, ihr Säule des Staates!“[3]

Die Borniertheit versoffener Studenten kennt oft keine Grenzen. Das sind die wahren Philister, denn ein Philister ist jeder, in welchem keine Idee lebt und welcher für keine Idee lebt; im übrigen mag sein Reichtum, sein Wissen und seine Kultur sein, welche sie wolle. Es gibt viel Pöbel unter den Vornehmen und Reichen, viele Philister unter den Beamten.

Der Kultusminister in einem der deutschen Staaten sagte einst in einer Gesellschaft, als von der Cholera die Rede war: „Ja, die Krankheit

---

[1] Roscher, Grundlage der Nationalökonomie. Dritte Auflage. 1888. S. 421.
[2] Aristoteles, Rhetor. II, 16.
[3] Zweideutig: Die Säule des Staats = die Säulen des Staats; aber: Die Säu'le des Staats = die Säue (Schweine) des Staats.

soll ja wohl von Insekten herrühren?“ So tiefe Kenntnis über eine der damals brennendsten Tagesfragen hatte sich der Mann zu verschaffen gewusst. welcher das Unterrichtswesen der ganzen Nation leiten sollte! Das sind die Früchte des Philistertums und der Versumpfung auf den Universitäten.

Auch die Bildung der wohlhabenderen Geistlichkeit steht nicht immer auf der Höhe der Zeit, wenn auch Auswüchse, wie sie im vorigen Jahrhundert häufig waren, jetzt wohl zu den Seltenheiten gehören [1].

Es ist ärgerlich und anstössig für den fleissigen Arbeiter, wenn er die Studenten, welche noch nichts Nützliches in der Welt gethan haben. vierspännig umherfahren sieht. Gleichwohl wirkt diese Zeitvergeudung und dieser Uebermut bei weitem noch nicht so nachteilig ein wie die Laster und der Luxus der Reichen.

Waren diese Sünden der Reichen es doch auch, was vor allen Dingen vor der Zeit der französischen Revolution die Erbitterung auf den höchsten Grad steigerte.

Ein Reicher von Geschmack und von ehrenhafter Gesinnung wird stets von seinem Reichtum einen anständigen Gebrauch machen. Er wird sich sagen, dass er nur dann als wahrer Gentleman dasteht, wenn er in seiner ganzen Erscheinung, in seinem ganzen Auftreten, in seinem Aufwand sich der grössten Einfachheit befleissigt.

Das ist aber häufig durchaus nicht der Fall bei Leuten, welche ihren Reichtum geerbt oder auf leichte Weise erworben haben. Angeerbter Reichtum, Dummheit und Geschmacklosigkeit gehen nur allzuhäufig Hand in Hand. Daher ist der Luxus so häufig mit Geschmacklosigkeit verbunden, noch häufiger bei den Frauen als bei den Männern, weil es unter den reichen Frauen eine weit grössere Zahl von Faullenzern, also Ehrlosen gibt, als bei den reichen Männern. Wenn diese Frauen nur wüssten, in welchem Grade sie sich prostituieren und an den Pranger stellen durch ihren geschmacklosen Luxus!

Was soll das arbeitende Volk dazu sagen, wenn eine reiche Dame ihr Kleid mit den Federn von Paradiesvögeln und Leierschwänzen spickt! Wie geschmacklos, zum Schmuck seines Kleides Hunderte von Vögeln töten zu lassen! Von dem Gelde, welches ein solches Kleid kostet, hätte man Hunderte von Armen durch warme Kleider gegen den Winterfrost schützen können!

Klagen über den aufs Aeusserste getriebenen Luxus der Frauen in ihren Toiletten und über die Frivolität der Anschauungen, die sich zugleich mit der Frivolität des Kostüms in die Reihen des zarten Geschlechts eingeschlichen zu haben scheint, werden in England immer lauter und dringender. Auch anderwärts ist viel von der alten Züchtigkeit verloren gegangen, die des Mädchens schönster Reiz war; an die Stelle der Sentimentalität ist das Begehren nach einem glanzvollen Leben getreten, und klug und praktisch heisst, was sonst als lieb- und herzlos verdammt worden wäre. In England, das sich von jeher in Extremen bewegte und wiederholt die tollsten Sprünge von der strengsten Prüderie zur gemeinsten Aus-

---

[1] Vgl. Cyriakus Höfers kurzer und richtiger Himmelsweg, wie ein Kind in 24 Stunden lernen kann, wie es soll der Höllen entgehen und ewig selig werden. in 735 Fragen und Antworten. Dieser Katechismus war im Kurfürstentum Sachsen eingeführt und wurde noch 1797 mit gnädigstem Privilegio in Leipzig gedruckt. Beispielsweise: „Wenn du welche der Deinen würdest in der Hölle sehen, würde dir die Marter zu Herzen gehen oder nicht?“ „Sie würde mir nicht zu Herzen gehen.“ „Warum nicht?“ „Weil alsdann mein Wille mit dem Willen Gottes übereinstimmen wird.“

gelassenheit, vom Puritanismus zum Kavaliertum und zurück gemacht hat, tritt die traurige Metamorphose in der äusseren Erscheinung und im Gefühlsleben der Frauen und Mädchen, die sich von Paris aus in konzentrischen Wellenkreisen über den ganzen gebildeten Erdkreis ausgedehnt hat, auffälliger und unangenehmer hervor. Von der Frechheit der Toiletten, der Zweideutigkeit in der Konversation und dem ungeschminkten Cynismus, der in der englischen sogenannten feinen Gesellschaft Ton geworden ist, hat man auf dem Kontinent keinen annähernden Begriff. So weit ist es damit gekommen, dass darüber in den Journalen in einer Sprache geklagt wird, wie sie seit vielen Jahrzehnten in England nicht gehört worden ist, und öffentlich Vergleiche angestellt werden zwischen Mädchen aus der feinen Gesellschaft und den Geschöpfen der Demimonde, die sie sich als Vorbild genommen haben. Zur Charakterisierung dieses Teiles unserer sozialen Zustände diene ein „Unsere heutigen Mädchen" überschriebener Artikel der „Saturday Review", aus dem wir hier einige Stellen anführen wollen: „Es hat eine Zeit gegeben, wo wir Engländer stolz auf unsere Mädchen waren und sie als Ideal der Weiblichkeit betrachteten. Das war in der guten alten Zeit, wo sie zufrieden waren so zu erscheinen, wie sie Gott und Natur gemacht hat. Diese Zeiten sind leider vorbei. Das englische Mädchen von heute ist ein Geschöpf, dem das Salben des Haares und dss Schminken des Gesichtes als oberste Glaubensartikel gelten, und das auf seine Toilette allen seinen Verstand und alles Nachdenken verwendet. Statt das Gewand züchtig in die Höhe zu heben, zeigen sie die Hälfte des Beines. Statt des früheren, allerdings albernen, riesigen Hutes heften sie jetzt ein paar Strohhalme mit einer Rosenknospe oder ein Stückchen Spitze mit ein paar Glasperlen auf den Kopf. Je wahnsinniger die Coiffüre, desto beliebter. Mit der Reinheit des Geschmacks ist unsern Mädchen auch die Reinheit und Zartheit des Gedankens abhanden gekommen. Sie ahmen nach, was die Demimonde toll zur Erregung der Aufmerksamkeit versucht, und wundern sich dann, wenn sie von Männern zuweilen mit ihrem Prototyp verwechselt werden. Unanständigkeit der Toilette führt allmählich zu einer herausfordernden Konversation, zu ungemessener Vergnügungssucht. Unsere Mädchen denken mehr an Geld als an Liebe und Glück, sie werden nutzlos in der Wirtschaft, unzufrieden mit der Monotonie des gewöhnlichen Lebens und abgestumpft gegen jedes zarte Gefühl. Die Romantik ist verschwunden, und wenn heute noch ein junger Ehemann sich etwa schmeicheln sollte, dass er ein Wesen geheiratet habe, das sein eigen sein will, so thäte er am besten, je eher je lieber begreifen zu lernen, dass besagtes Wesen bloss sein Haus, seine Equipage, sein Geld und seinen Titel geheiratet, ihn selbst aber nur als leidiges Anhängsel mit in den Kauf genommen hat. Freilich wird das Heiraten deshalb immer seltener, und zwar mit Recht. Denn solange unsere Mädchen sich die Geschöpfe der Demimonde zum Vorbild nehmen, ist es den Männern nicht zu verdenken, dass sie sich lieber an die Originale als an die Kopien halten. „Toujours perdrix" ist schlimm genug. Aber eine ewig schwache Nachahmung von „toujours perdrix" ist noch viel schlimmer[1]."

Im Jahre 1865 hielt der alte Dupin in Paris in einer geheimen Sitzung des französischen Senats bei Gelegenheit einer Petition gegen die Prostitution eine Rede gegen die Krinoline, sowie gegen den Weiberluxus

---

[1] A. A. Z. v. 20. März 1868, S. 1213. Datiert aus London v. 17. März.

überhaupt. Er sagte unter anderem: „Die Polizei, ich glaube es, thut ihre Pflicht, und sie hat von oben bis unten viel zu thun, denn man spricht von den unteren Klassen, aber nicht von den oberen, die schwerer zu erreichen sind, die aber nicht die sind, welche zu erblicken am schwierigsten ist. Man spricht von Kurtisanen, welche sich an öffentlichen Orten breit machen. Ja, diese würden imstande sein, in einer glänzenden Karosse die Blicke auf sich zu ziehen. Was thut aber die hohe Gesellschaft? Sie richtet ihre Blicke auf dieselben, sie nimmt sie zum Muster, und es sind diese Dämchen, welche selbst den Weltdamen die Moden angeben; sie sind es, welche man kopiert; dieses ist das Beispiel, welches die höchste Klasse der Gesellschaft gibt. Man hat Ihnen von einigen mehr oder weniger gut ausgeführten Photographien zu fünf Sous das Stück gesprochen. Gehen Sie in Ihre Theater: es gibt Stücke, die nur eine lebende Schaustellung von Anfang bis zu Ende sind und welche die Typen von 200 Photographieen darbieten, die alles übersteigen, worüber Sie sich beklagen. Es gibt aber noch eine andere Ursache zur Prostitution — und hier wende ich mich ebenfalls mehr an die hohen als an die niederen Klassen, weil das Beispiel von oben herab gegeben wird, und viel weniger von unten nach oben. Ist nicht eine augenscheinliche Ursache zur Prostitution die Uebertreibung des Luxus, der Exzess der Toiletten, welche jedermann aus seiner Bahn wirft? Die grossen Situationen werden dadurch sogar erschreckt, und jeden Winter, jede Saison kommen Moderechnungen zum Vorschein, welche die beträchtlichsten Vermögen kaum bezahlen können, die zuweilen genötigt sind, um Wartezeit zu bitten oder zu liquidieren. Dieses steigt durch Nachahmung, durch den Geist der Gleichheit in die unteren Klassen hinab. Jede will die nämliche Toilette haben wie die andere. Lafontaine spottet in einer seiner Fabeln über den Frosch, der so stark sein wollte wie ein Ochs: aber mit den Moden der Jetztzeit würde es dem Frosch gelingen. Es ist für jedes Gänschen genügend, um seine Taille jene elastischen Dimensionen zu schlagen, die es ebenso dick machen, wie das Vorbild, das es erreichen will. Wenn man etwas Neues gesehen hat oder auf ein Fest gehen soll, wo man eine Rolle spielen will, und die Mittel nicht dazu hat, so reisst die Eigenliebe hin; man will es dem Manne nicht sagen, die Kasse ist leer, man kleidet sich auf Kredit, man unterschreibt Wechsel, für welche man Indossenten sucht und deren Verfallzeit immer verderblich für die Tugend ist. So ist, meine Herren, die Lage unserer Gesellschaft. Hier muss man zu verbessern suchen. Was nützen die Gesetze, wenn die Sitten nicht helfen? Es haben sich Mässigkeitsvereine gebildet. Was mich betrifft, so wünsche ich, dass man einen Verein von Familienmüttern ins Leben rufen möge, die, ohne aufzuhören, sich mit Anstand und selbst mit dem Luxus zu kleiden und aufzutreten, der ihrem Vermögen und Stande zukommt, das Beispiel geben würden, den Ueberfluss unbarmherzig wegzuschneiden, und die dadurch zur Erleichterung der Lage der anderen Klassen beitragen würden, die allmählich durch Nachahmung immer einen Gipfelpunkt erreichen wollen, wohin zu gelangen ihnen nicht gegeben ist [1]".

In wie fürchterlichem Grade der Luxus und die Mode den guten Geschmack und die Sittlichkeit untergraben, darüber wird um die nämliche Zeit aus Paris berichtet [2]: „Es ist in hohem Grade charakteristisch für

---

[1] Dresdener Konstitutionelle Zeitung vom 14. Juli 1865.
[2] Ebendaselbst d. 2. Juni 1865.

die Zeit und das Kunsttreiben in Paris, dass auf den Brettern der kleinen Theater daselbst, welche heutzutage wirklich nur noch die ‚halbe Welt‘ bedeuten,“ sich mit jedem Tage das Modejournal en action breiter macht, so dass bald kaum für etwas anderes noch Platz darauf übrig bleiben wird. Die Darstellerinnen überbieten sich gegenseitig in glänzenden Toiletten, gegen welche alle Pracht und Herrlichkeit der ersten Logenreihen nicht mehr aufzukommen vermag. Man wird bald diese oder jene haute nouveauté in Samt, Seide und Spitzen in Szene setzen, d. h. Stücke für neue Roben schreiben, und dann wird man eher nach dem Namen der Kleiderkünstlerin als des Autors fragen. Mlle. Paurelle erschien vor kurzem im Palais-Royal in einer Toilette, die 6000 Frank kostete, just so viel, als ihre Gage für zwei Jahre beträgt und als vier Leutnants oder zehn Schulmeister in einem Jahre zu verzehren haben.“

Wie erklärt sich der ganz abnorme Erfolg, welchen die „Schnadahüpfl“-Sängerin vom Café Alcazar, Theresa, in dem Pariser high-life, in den Journalen des ganzen alten Weltteils feiert? Ganz einfach, wie es sich erklärt, dass Leute der Abwechselung wegen an Asa foetida Geschmack finden, nachdem sie sich an Patschuli und sonstigen Odeurs übersatt gerochen. Wer ist Theresa? Einfach ein weiblicher Gamin, ein von der Kultur nicht beleckter Strassenjunge, dessen freche Naturlaute man entzückend findet. Sie ist lang und mager und nicht mehr jung, hat eine eckige Taille, schwarzes wolliges Haar, einen riesigen Mund, eine kreischende Stimme und plumpe Manieren, verdient jährlich 50000 Frank, lässt ihren Hund nicht färben, raucht Zigarretten und das macht sie zum bewunderten Original. Die Mehrzahl der Logen und Sitzplätze ist für alle Tage, an welchen sie in den Bouffes auftreten wird, fest genommen. Was macht Theresa im Theater? Dasselbe, was sie im Café thut: sie singt, oder vielmehr sie recitiert mit beiläufig angedeuteter Melodie burleske und frivole Gassenhauer. Wenn das im Sinne der Kunst überhaupt noch ein Genre genannt werden kann, so muss man gestehen, dass Therese einzig ist in ihrem Genre.

Einem grossen Irrtum würde man sich hingeben, wollte man annehmen, dass es bei uns in Deutschland wesentlich besser sei als in Frankreich und England. Mit der französischen Schmutzlitteratur ist auch Putzsucht, Luxus und Frivolität ins Deutsche Reich eingewandert. Wie kann die deutsche Hausfrau sich beklagen über die Putzsucht ihres Dienstmädchens, wenn sie selbst diesem das böse Beispiel gibt. Und wahrlich zeigt manches Mädchen aus dem Handwerkerstande mehr Geschmack in seinem einfachen Anzuge als viele Geheimratstöchter in ihren aufgedonnerten Modekostümen.

Kann man es dem Arbeiter verdenken, wenn er eine gründliche Verachtung gegen einen Stand einsaugt bei solchen Früchten der Erziehung der Vornehmen?

Gleichsam als wollte man das Mass der Versündigungen gegen das Volk voll machen, hat man durch eine übereilte Gesetzgebung das Laster begünstigt. Eine der vielen traurigen Folgen der übertriebenen Gewerbefreiheit ist auch die seit der Bekanntmachung des Gesetzes eingetretene Vermehrung der Schnapsschenken, dieser furchtbaren Quellen der Entsittlichung des Volkes, eine Folge, welche so leicht vorauszusehen war, aber was kümmert das die Herren am grünen Tisch. Schon im Jahre 1878 hatten sich die Schnapsschenken um 50 Prozent vermehrt.

Unter den hier angedeuteten Umständen konnte es gar nicht ausbleiben, dass bei der arbeitenden Klasse Arbeitsscheu und Genusssucht

immer mehr um sich griffen. Die Rottenführer der Arbeiter haben diesem Umstande in schlauer Weise Rechnung getragen. „Geringere Arbeitszeit und höhere Löhne!" So erging die Losung.

Jeder Menschenfreund wird zuverlässig dem Arbeiter einen erhöhten Lebensgenuss von ganzem Herzen gönnen, wenn derselbe zu seiner Veredelung beiträgt. Das ist aber leider fast niemals der Fall. Was scheint auf den ersten Blick natürlicher, als dass ein Volk, je weniger Arbeit es auf Gewinnung der unentbehrlichsten Lebensmittel zu verwenden braucht, es um so mehr Zeit und Lust zur Befriedigung feinerer Bedürfnisse übrig hätte. Gerade das Gegenteil ist der Fall. Zwar wächst die Genusssucht, aber keineswegs der Trieb nach feineren Genüssen. Es wächst aber die Begierde des Trunkes und derjenigen Laster, welche der Trunksucht auf dem Fusse zu folgen pflegen [1].

Jeder Fortschritt auf irgend einem Gebiete des Menschenlebens ist notwendigerweise gegen das zurückbleibende Bestehende und die noch vorhandenen Träger desselben gerichtet und insofern revolutionär. So wie ich selbst besser und klüger werde, oder zu werden glaube, negiere ich selbstverständlich das Schlechtere und Dumme. Jeder prinzipielle Konservatismus ist also der eigentlich böse Feind, der sich dem Besserwerden der Menschen und ihrer Zustände widersetzt. Die Konservativen sind verblendet, wenn sie sich dem Fortschritt widersetzen, weil sie das Bestehende für vortrefflich und unübertrefflich halten, und insofern sind sie individuell gerechtfertigt, da man von niemand einen bestimmten Grad der Einsicht fordern kann; sie sind schlecht, wenn nur die egoistischen Vorteile, welche ihnen das Bestehende gewährt, sie zum Widerstand gegen das Anderswerden bestimmt. Aber im Gesamtleben der Menschheit ist Mangel an Einsicht der verhängnisvollere Fehler. Das Neue brandet so lange an den Trägheitswiderstand der Konservativen, bis ein Sturm den Wogen die Kraft gibt, dieselben zu verschlingen, und so entstehen die Revolutionen im engeren Sinne des Wortes. Diese kann jede Regierung vermeiden, welche mit feinem Ohr das Brausen der heranrollenden Wogen vernimmt und leise, aber mit fester Hand die widerstehenden trägen konservativen Massen beiseite schiebt. Furchtbar werden die Revolutionen, wenn die Regierungen aus Verblendung oder Schlechtigkeit die Widerstandskräfte verstärkt; denn der Gang der Geschichte und das Walten der Vorsehung ist doch gewaltiger als jede andere Erdenmacht.

So geschah es in der grossen französischen Revolution, welche die Wogen ihrer Hochflut noch immer von Zeit zu Zeit an unsere Ufer schlagen lässt, um uns zu mahnen, auf unserer Hut zu sein.

Politische und gesellschaftliche Revolution sind schon häufig Hand in Hand gegangen. So geschah es beim Münsterschen Aufstand, so 1789, 1830 und 1848. Eine Revolution ist aber immer ein Unglück für beide Teile, für die Gewinnenden ebensogut wie für die Unterliegenden. Denn die ungeheuerlich anwachsenden Wogen überschreiten weit ihre Ufer, so dass ein Zurückdämmen früher oder später unvermeidlich wird. Unter solchen Verhältnissen können sich die Ansichten nicht klären. Auch das

[1] Zachariä, Vierzig Bücher vom Staat. VII, S. 37. Die niederen Kulturstufen hegen wider die höheren eine fast noch grössere Verachtung als umgekehrt. So war es bei den sibirischen Jägerstämmen ein Fluch, dass ihr Feind leben müsse wie ein Tatar und die Thorheit haben, sich mit Viehhüten zu beschäftigen. Nomaden sehen Stadtbewohner wie eine Art von Gefangenen an.

wirklich Gute, welches die Revolution herbeiführte, wird daher meistsne wieder beseitigt.

Daher hat auch die soziale Bewegung im grossen und ganzen bis jetzt so wenig ausgerichtet. Männer wie Marx und Genossen mussten der guten Sache notwendig schaden. Es lag zu sehr auf der Hand, dass diese Leute den Umsturz aller Verhältnisse mit Gewalt durchsetzen wollten, um selbst dabei die Rolle der grossen Rottenführer zu übernehmen. Ueberhaupt fehlt es der Sozialistenbewegung allzusehr an wirklich bedeutenden Führern. Auch ihre litterarischen Sendboten, wie Engels und viele andere, haben nicht die Gabe zu überzeugen[1]. Selbst ein Lassalle war zu sehr geistreicher Theoretiker, zu wenig Organisator. Seine Lehren von der Staatshilfe und Selbsthilfe sind durch die Geschichte bereits gerichtet.

Die Mittel, welche die eigentlichen Rottenführer zur gewaltsamen Erreichung von Lohnerhöhungen, Kürzungen der Arbeitszeit u. dergl. angewendet haben, namentlich die Strikes, sind in der Form, wie sie zur Anwendung kamen, durchaus verwerflich. Der Strike ist zwar ein wirksames Mittel und gegen Selbsthilfe auf gesetzlichem Wege lässt sich gar nichts einwenden. Man hätte aber die strikenden Arbeiter nicht füttern dürfen, sondern man musste ihnen andere Arbeit verschaffen. Dazu wären die Mittel unschwer aufzubringen gewesen. Durch die Verleitung zum Müssiggang hat man die Arbeiter ehrlos und unsittlich gemacht[2].

Der Verlauf der sozialistischen Bewegung der letzten zwei Jahrzehnte ist bekannt genug. Bekannt sind die Verbrechen, zu welchen die Bewegung hier und da geführt hat. Bekannt sind die Massregeln, welche die Staaten mit Hilfe der Gesetzgebung ergriffen haben, um den Auswüchsen dieser Bewegung zu begegnen. Es ist klar, dass man der verbrecherischen Thätigkeit Einhalt gebieten musste. Ob die Mittel dazu richtig gewählt waren, das wollen wir hier dahingestellt lassen. Aber der in Behaglichkeit sein Leben fristende Bürger vergesse nicht, dass er durch sein Leben das gute Beispiel geben soll für die weniger Bemittelten und dass er alles aufbieten soll, um diesen ihre Lage so angenehm wie möglich zu machen. Möge er die Mittel studieren, die dazu beitragen können.

§ 2. Heilmittel.

„Das unsterbliche Volk!“ „Ja, dieser Ausdruck besagt das Richtige.“ Mir wird allemal gross zu Mute, wenn ich der unabschwächbaren

---

[1] Z. F. F. Engels, Der Ursprung der Familie, des Privateigentums und des Staates. Im Anschluss an Lewis H. Morgans Forschungen. Zweite Auflage. Stuttgart (J. H. W. Dietz) 1886. Vgl. dagegen die vorzügliche Arbeit von J. Huber: Der Sozialismus. A. A. Z. 1878 v. 29. März, Beilage, S. 1297 ff. Nr. I v. 31. März, Beilage, S. 1333. Nr. II v. 3. April, Beilage, S. 1373, 1374. Nr. III v. 7. April, Beilage, S. 1437 ff. Nr. IV.

[2] Vgl. A. E. Fr. Schäffle, Bau und Leben des sozialen Körpers. Encyklopädischer Entwurf einer realen Anatomie, Physiologie und Psychologie der menschlichen Gesellschaft, mit besonderer Rücksicht auf die Volkswirtschaft als sozialem Stoffwechsel. Bd. I: Allgem. Teil. Tübingen 1875. Bd. II: Das Gesetz der sozialen Entwickelung. Tübingen 1878. Sehr ausführlich besprochen von K. G. A. A. Z. 1878 v. 11. März, Hauptblatt, S. 1025, 1026; v. 12., 16., 17. März, Beilage, S. 1042 ff., 1105 ff., 1123 ff. Das Buch gedankenreich, freisinnig, rücksichtslos, streng wissenschaftlich und menschenfreundlich geschrieben. Manche philosophische und daraus hervorgehende terminologische Schrullen muss man übersehen. Der sittlichen Natur des Menschen wird zu wenig Rechnung getragen. Vgl. A. A. Z. 1879, S. 1265, 1425.

Erinnerungskraft, der nicht zu verwüstenden Gutmütigkeit und des geburtenreichen Vermögens denke, wodurch unser Volk sich von jeher erhalten und hergestellt hat." „Aus dieser ganzen Masse haucht es mich wie der Duft der aufgerissenen schwarzen Ackerscholle im Frühling an, und ich empfinde die Hoffnung ewigen Keimens, Wachsens, Gedeihens aus dem dunkeln, segenbrütenden Schosse. In ihm gebiert sich immer neu der wahre Ruhm, die Macht und die Herrlichkeit der Nation, die es ja nur ist durch ihre Sitte, durch den Hort ihres Gedankens und ihrer Kunst, und dann durch den sprungweise hervortetenden Heldenmut, wenn die Dinge einmal wieder an den abschüssigen Rand des Verderbens getrieben worden sind. Dieses Volk findet wie ein Wunderkind beständig Perlen und Edelsteine, aber es achtet ihrer nicht, sondern verbleibt bei seiner genügsamen Armut. Dieses Volk ist ein Riese, welcher an dem seidenen Fädchen eines guten Wortes sich leiten lässt; es ist tiefsinnig, unschuldig, treu, tapfer und hat alle diese Tugenden sich bewahrt unter Umständen, welche andere Völker oberflächlich, frech, treulos, feige gemacht haben [1]."

In diesen schönen Worten hat der treffliche Schriftsteller Immermann das wichtigste Heilmittel für die sozialen Schäden angedeutet. Der gesunde Kern des deutschen Volks muss sich selbst helfen. Je weniger die Staatshilfe in Anspruch genommen wird, desto besser. Was nutzt es, wenn der Staat drückende Ausnahmegesetze gegen die Sozialdemokratie erlässt, und die Krebsschäden in den oberen Kreisen der Gesellschaft lässt er ruhig und ungestört weiter um sich fressen. Hier wäre es Zeit zu helfen.

Zunächst will ich den Arbeitern den Spiegel vorhalten, in welchem sie schauen werden, auf welche Weise sie aus eigener Kraft sich die Mittel zu einem in materieller wie in sittlicher Hinsicht menschenwürdigeren Dasein verschaffen können. Ich lasse aber hier einen Würdigeren reden, welcher sein ganzes Leben dem Wohl des Volkes gewidmet hat, indem ich Friedrich Harkorts Arbeiterspiegel im Auszuge mitteile [2]. Keiner kennt wohl die Lage und die Bedürfnisse des Arbeiters so genau wie dieser hochherzige Ehrenmann.

Einleitung.

Wer in den Spiegel schaut, bemerkt leicht seine Flecken. Die Wahrheit ist ein solcher Spiegel für jedermann, vom König bis zum Bettler, sie zeigt uns den richtigen Weg der Pflicht und des Rechts und warnt vor Irrwegen und falschen Freunden. Ohne Menschenfurcht soll man sie aussprechen und ihren Lehren ein williges Ohr leihen. Die Wahrheit ist des Geistes Leuchte, und wer sie redlich sucht, der wird sie finden und so gerüstet sein zum Kampf für menschenwürdiges Dasein; Kenntnis und Fleiss sind seine starken Waffen, und, wie Friedrich der Grosse sagt: „Arbeit ist der Tugenden Mutter". Es gilt nicht allein, Hab und Gut zu mehren, sondern auch jene Schätze zu sammeln, welche die Motten nicht verzehren.

Wenn man länger wie ein halbes Jahrhundert eine Menge Arbeiter der verschiedensten Berufsarten beschäftigte und so positive Erfahrungen sammelte, auch den Lehren der Nationalökonomie nicht fremd blieb, so ist man dadurch zu einem Urteil über die Tugenden und Fehler der

---

[1] Immermanns Münchhausen. Buch II, Kap. 10.
[2] Nach der Kölnischen Zeitung 1875, Nr. 74, drittes Blatt, 15. März.

Arbeiterwelt einigermassen berechtigt. Staatshilfe verlangen heisst aus öffentlichem Beutel leben zu wollen. Nur der eigene Schweiss des einsichtigen Mannes befruchtet und segnet die Arbeit. Nach dem Sturze des Königs Ludwig Philipp errichtete die französische Republik Nationalwerkstätten, dieselben verschwanden, nachdem das Kapital verzehrt war: dieselbe Erfahrung machte der Geheimrat Wagner bei Unterstützung der schlesischen Weber durch Geld. Nur das mühsam Erworbene haftet. Almosen verschwinden so rasch wie sie kamen. In der Mehrzahl unseres deutschen Volkes liegt ein gesunder Kern, der gewartet und gepflegt werden muss, damit die Nation wehrhaft sei, allgemeine Bildung wachse und den Tugenden unserer Vorfahren nicht untreu werde und die Geschichte unserer Tage für die Nachkommen das löbliche Beispiel stelle, dass Freiheit, Pflicht und Recht ihr Wahlspruch sein müsse.

Leider scheint gar vielen die dem Gesetze schuldige Achtung abhanden gekommen zu sein, wovon die Masse der brutalen Angriffe auf Personen und Eigentum Zeugnis gibt, und es ist hohe Zeit, dass durch rasche und strenge richterliche Urteile die volle Autorität aufrecht erhalten werde. Frankreich erzog in Paris die Kommune, für die auch in Deutschland sich einige Stimmen erheben, die als Mahnruf dienen mögen, dass die Besseren des Volkes treu zusammenhalten und die unsauberen Elemente ausscheiden, wozu namentlich die aufwiegelnden Reiseschreier gehören, welche aus den Taschen der bethörten Menge zu leben wissen.

Arbeiterspiegel.

Nach vollbrachter Arbeit ist gut ruhn, sagt ein bewährtes Sprüchwort unserer Altvordern. Dagegen gibt es viele faule Knechte, die ohne Arbeit sich gern weich betten möchten und in Bierschenken, Schnapsbuden und sogenannten Volksversammlungen mit ungewaschenen Reden gegen Gottes Weltordnung fechten. Der Herr sprach schon zu Adam im Paradiese: „Im Schweisse deines Angesichts sollst du dein Brot essen“, und so war es und wird es bleiben bis zum Ende aller Tage. Adam hatte kein Kapital, sondern seine Arbeit, und die Arbeit seiner Nachkommen hat es geschaffen. Die Arbeit ist also älter wie das Kapital. Heutzutage ist es ein Unsinn, zu sagen, das Kapital knechtet die Arbeit, das galt höchstens in den Zeiten, wo man Sklaven und Leibeigene kaufen und zu Frohndiensten zwingen konnte, nicht aber heutzutage, wo alle Bürger gleich sind vor dem Gesetze, Gewerbefreiheit gilt und Freizügigkeit erlaubt, dass jeder sich dorthin begebe, wo seine Arbeit am besten bezahlt wird. Allerdings ist ein Unterschied im Preise der Arbeit, nicht allein nach der Körperkraft, wie die eines Handlangers, der unter seinem Meister steht und geringeren Lohn erhält als der, welcher gleichzeitig mit dem Kopfe arbeitet, besondere Geschicklichkeit besitzt, das heisst, etwas Tüchtiges gelernt hat. Die Preise der Arbeit fallen und steigen mit den Zeitverhältnissen. Krieg, Mangeljahre wirken hemmend ein, gute Ernten, lebhafter Handel führen dahin, dass der Arbeiter gesucht und besser bezahlt wird. Ein verständiger Mann wird also in guten Zeiten den Sparpfennig für die schlimmen zurücklegen. Da schreien nun die falschen Apostel des Sozialismus und der Kommune: „Ein Arbeiter kann nicht sparen!“ und das ist eine grobe Lüge, die wir leicht widerlegen können. Der grösste französische Demokrat, Mirabeau, sagte: „Ich kenne nur drei Mittel, den Lebensunterhalt zu verdienen, durch Arbeit, Betteln oder Stehlen.“ Da kann dem ehrliebenden

Mann denn die Wahl nicht schwer fallen. Der grosse Amerikaner Franklin stieg vom Buchdruckergehilfen zu den höchsten Ehrenstellen der Vereinigten Staaten Nordamerikas hinauf. Er warnte mit folgenden Worten: „Der ist ein Lügner und Giftmischer, der euch sagt, dass ihr auf andere Weise auf einen grünen Zweig kommen könnt, als durch Fleiss, Ordnung und Sparsamkeit.“ Auch in Deutschland gibt es unter den Arbeitern solche Giftmischer, die schon den Ruin mancher Familien herbeiführten. Selbst Robespierre, der blutige, französische Demokrat, sprach es aus: „Wir sind überzeugt, dass Gleichteilung der Güter nur eine Schimäre ist, um Dummköpfe damit zu schrecken. Es thut mehr Not, die Arbeit ehrenvoll zu machen, als wie die Reichen zu verfolgen.“ Ein altes Sprichwort sagt: „Der Geldsack und der Bettelsack liegen nicht hundert Jahre vor einer Thür.“ Das heisst: Die Arbeit macht reich und der Müssiggang verzehrt. Die Thatsachen sprechen dafür, dass ein verständiger fleissiger Arbeiter sparen kann. Im Jahre 1872 bestanden in Preussen 823 Sparkassen, von denen 110 auf Westfalen fielen, die ein Kapital von 53½ Millionen Thaler besassen, 1841 nur 1 700 000 Thaler in ganz Preussen. Diese Summe ist aus vielen kleinen Beiträgen zusammengesetzt und wird an Gemeinden und kleinere Leute gegen mässige Zinsen wieder ausgeliehen bei ausgedehnten Rückzahlungsterminen, wirkt also segensreich und knechtet nicht. Die Hörder Sparkasse verwaltete 1873 fünfmalhunderttausend Thaler. Unter den Einlegern befanden sich 102 Meister und Gesellen, 773 Berg- und Hüttenarbeiter, 20 Dienstboten, 10 Tagelöhner, 35 Landwirte und 543 andere Personen. Wir könnten Bergleute namhaft machen, die jeder 400 Thaler in die Sparkasse trugen. Einen anderen Beweis liefern die Postanweisungen; im Postamt Dortmund sind dieselben seit 1870 bis 1873 um mehr wie das Doppelte gestiegen, und diese ungewöhnliche Steigerung hat allein in den Arbeiterverhältnissen ihren Grund, und anzunehmen ist, dass der grösste Teil der Mehreinzahlungen von den Arbeitern geschehen ist, die ihre Ersparnisse in die Heimat senden. Bei einer hiesigen Postexpedition wurden an einem Tage 2000 Thaler eingezahlt. Die Volksbank in Hagen zählt fast 300 Mitglieder und hat einen Umschlag von einer halben Million. 1872 bestanden 2069 Vorschussvereine, die 356 Millionen Thaler Darlehen bewilligten, von denen 834 derselben 400 000 Mitglieder zählten und 25½ Millionen eigenes Vermögen besassen. Der Geschäftsumsatz betrug 447 Millionen Thaler. Das Volk ist also sein eigener Bankier und in dieser Selbsthilfe liegt wahrlich keine Knechtung. Nach dem Bericht der Handelskammer des Kreises Siegen von 1873 waren bei den dortigen Sparkassen beteiligt:

36	Gesellen	mit	5142	Thalern,
91	Handelswerkmeister	„	33972	„
79	Fabrikarbeiter	„	17271	„
215	Berg- und Hüttenarbeiter	„	74634	„
148	Dienstboten	„	28364	„
224	Personen aus den handarbeitenden Klassen	„	48755	„

Durch diese Thatsachen wird schlagend bewiesen, dass gespart werden kann und gespart wird, trotz der Lügen der Sozialapostel, die sich für ihre Umtriebe durch die leichtgläubige Menge bezahlen lassen. Umgekehrt führt die Verschwendung der Arbeiter denselben Beweis. Die grosse Not der Arbeiter wurde am 10. September in Düsseldorf durch die Geburtstagsfeier eines Maurergesellen illustriert. Derselbe traktierte

während des Tages seinen Kollegen eine halbe Ohm Dietrichsbier, abends zehn Flaschen Rüdesheimer und sechs Flaschen Champagner, wozu statt der Austern 300 Muscheln verzehrt wurden. Ausserdem wies die Rechnung 50 Cigarren und sieben zerbrochene Gläser nach, den Schluss bildeten zehn marinierte Heringe.

Auch im Kreise Dortmund ist das Champagnertrinken eine Modesache unter den Arbeitern geworden. In Essen legten die Brauburschen die Arbeit nieder, weil ihnen zehn Seidel Bier täglich nicht genügten und unverschämterweise fünfzehn gefordert wurden. Man gehe in die Restaurationen der Eisenbahnen und frage die Wirte, ob sie nicht von den Passagieren der arbeitenden Klassen den grössten Erlös haben. In den Schanklokalen bewundere man die gewaltige Masse der Biervertilgung und des Branntweins, die sicher nicht zum Wohle von Weib und Kind gereicht. Man besuche den Wochenmarkt und sehe, ob nicht die Arbeiterfrauen das Beste kaufen. Speck, Schmalz und Pökelfleisch sind abgethane Dinge, frisches Fleisch und Butter auf der Tagesordnung.

Wir gönnen den Arbeitern von Herzen diese materiellen Genüsse, allein dann sollen sie sich nicht mit der Lüge befassen, mit ihrem Lohn nicht menschenwürdig leben zu können. Von der Seide und dem Samt der Frauen wollen wir vorläufig nicht reden, wohl aber bemerken, dass manche für Arbeiten in Haus und Garten, die sie früher selbst verrichteten, jetzt fremde Hilfe suchen und bezahlen. Das Sprichwort: „Strecke dich nach der Decke“, scheint dem Gedächtnis Vieler entfallen zu sein. Sparen, nicht viel einnehmen, fördert den Wohlstand. Man sieht oft, dass von zwei Arbeitern, die denselben Lohn empfangen, der eine durch klugen Haushalt wohlhabend wird, während der andere in Schulden und Unglück zu Grunde geht. Leider trägt gar häufig die Mitschuld die Frau, welche schlechte Wirtschaft und schlechte Kinderzucht führt.

Associationen.

Es ist nicht zu leugnen, dass durch Krankheit, Unglücksfälle und Tod manche Familie in Not gerät, deren Unterstützung nicht allein von der Gemeinde gefordert werden kann, deren Kommunallasten ohnehin eine sehr bedenkliche Höhe erreicht haben. Dagegen bleibt der sichere Ausweg der Selbsthilfe durch Anschluss an eine Association zur gegenseitigen Sicherung. Segensreich bestehen bereits Krankenkassen, Sterbeladen, Altersversorgungsanstalten u. s. w., auch hat das Gesetz den Arbeitgeber für gewisse Fälle herangezogen. Zu den Ausartungen der Associationen gehören die Strikeverbindungen, sie schaden erfahrungsmässig dem Arbeiter, der seine Ersparnisse verzehrt, ausserdem dass der Arbeitende den Müssiggänger, so lange er kann, ernähren muss, ferner dem Arbeitgeber, dessen Kapital müssig liegt, und endlich der allgemeinen Wohlfahrt. Allerdings werden die Arbeiter durch Schaden klug, doch hätten sie von vornherein einsehen können, dass die Sozialdemokraten, ebensowenig wie sie das Wetter machen, oder den Brotpreis bestimmen, nach ihrer Willkür die Lohnpreise feststellen können. Die sogenannten Gewerkvereine, die von England eingeschleppt worden, sind grossem Missbrauch unterworfen, indem sie den Geist der alten Zünfte in neuer Form wieder herstellen wollen und den freien Willen der Genossen in Fesseln legen. Ein grossartiges Beispiel der gegenseitigen Unterstützung liefert der Knappschaftsverein des Oberbergamts Dortmund, welcher 49 125 Mitglieder zählt. Der Einnahmenach-

weis enthält folgende Posten: 19613 Thaler an Zinsen, 323470 Thaler Beiträge von beschäftigten und 2487 Tahler von feiernden Arbeitern, 278585 Thaler. Beiträge der Werksbesitzer für die beschäftigten Arbeiter und 27800 Thaler an Beiträgen derselben für Unglücksfälle, sonstige Einnahmen 7049 Thaler, Gesamtsumme 659006 Thaler (3492 Thaler mehr als im Vorjahre). Hier stehen Arbeitgeber und Arbeitnehmer sich nicht feindselig gegenüber, sondern fördern gemeinschaftlich das gute Werk, und deshalb sind die Anstrengungen der Giftmischer, Zwietracht zu säen, erfolglos geblieben. Unterstützungen erhielten 2352 Invaliden, 2140 Witwen und 7692 Kinder. Pro Kopf beliefen sich diese Unterstützungen auf 63 Thaler 18 Silbergroschen für Invaliden, auf 45 Thaler für die Witwen, auf 13 Thaler 20 Silbergroschen für die Kinder. Gegen das Vorjahr wurden dem Invaliden 7 Thaler 1 Silbergroschen, einer Witwe 4 Thaler 10 Silbergroschen und einem Kinde 1 Thaler mehr verabfolgt. Die wohlthätigen Wirkungen des Vereins stehen also ausser Zweifel. Als warnendes Beispiel des Gegenteils erinnern wir an den Waldenburger Gewerkverein, den ein Berliner Doktor stiftete, zuerst zum Strike riet und die Arbeiter, während sie feierten, Hab und Gut verzehrten, dann zur Auswanderung verleitet wurden und endlich als arme Leute mit ruinierter Familie zur Heimat und alten Arbeit zurückkehren mussten. Auch die englischen Arbeiter fangen an, durch Schaden klug gemacht, einzusehen, dass Feierabend machen nicht der richtige Weg ist, um die Einnahme zu vermehren. Werden die Löhne verhältnismässig zu hoch, so gehen die Bestellungen in das Ausland und mancher Erwerbszweig der Heimat kommt dadurch zum Erliegen.

Der Stifter der Konsumvereine war Liedke in Berlin, die jetzt häufig Nachahmung finden. Bei verständiger Verwaltung können die Arbeiter grossen Nutzen daraus ziehen, allein leider lieben viele das Borgen und lassen zu ihrem Schaden ein Schuldbüchlein zwischen dem Laden hin und her gehen, wenn auch der Preis zu hoch und die Qualität zu schlecht ist. Turnvereine, Gesangvereine, Bildungsvereine und Volksbibliotheken können nicht genug empfohlen werden, denn sie belehren und sind Gegner jener materiellen Roheit, die wir täglich leider vor Augen sehen, weil dem Arbeiter Drang und Fähigkeit abgehen, sich geistig zu beschäftigen. Gute Schulen jeder Art sind die Kulturhebel der Nation. Allein wir haben bei den Sozialdemokraten nie eine Begeisterung für diese Anstalten wahrgenommen, denn eine unwissende Menge ist am leichtesten zu bethören. Der Nutzen der religiösen Vereine ist sehr zweifelhaft, weil sie häufig den konfessionellen Hader schüren und dem Geiste der Bibel entgegenhandeln in betreff der Nächstenliebe und des Spruches: „Unter allerlei Volk wer Gott fürchtet und recht thut, ist dem Herrn angenehm." Ihre schlimmste Seite ist, dass sie stets der Gefahr ausgesetzt sind, zu politischen Hetzereien verführt zu werden.

Wenn man den gebildeten und vermögenden Ständen den Vorwurf macht, dass sie kein warmes Herz für das Volk hätten, so ist das unwahr und nur eine agitatorische Redensart; schlagende Beispiele vom Gegenteil können angeführt werden und zwar aus neuester Zeit: Moritz Reichenhein schenkte 1870 200000 Thaler für ein jüdisches Waisenhaus; die Erben Ferber in Gera gaben 1870 10000 Thaler zur Ausbildung der Söhne armer Arbeiter; Brahm 1000 Thaler für Schulbibliotheken; Wilhelm Funcke in Hagen bestimmte 20000 Thaler für eine Arbeiter-Fortbildungsschule; v. Diergardt fast eine halbe Million Thaler für Waisenhäuser und ähnliche Zwecke; Müller in Magdeburg 2000 Thaler für Lehrer und Witwen;

Richartz in Köln, der Stifter des Museums, bewilligte ausserdem 100000 Thaler für eine polytechnische Schule; Louis Lautz in Trier 12000 Thaler für notleidende Handwerker; Barthels in Gütersloh 60000 Thaler für Predigerwitwen und Kirchen; Justizrätin Kercksig 15000 Thaler für ein Krankenhaus; Fräulein Oberhof in Iserlohn 100000 Thaler für ein Krankenhaus; Frau Gante in Bielefeld 1000 Thaler für Erwerbsunfähige; v. Diergardt sandte für deutsche Institute 50000 Thaler nach New York und 50000 Thaler nach London; Justizrat Ahrweiler in Neuss sandte 1871 240000 Thaler für ein Gymnasium nach Düren; Casanetti in Krefeld 100000 Thaler für ein Waisenhaus; Overbeck in Dortmund 5000 Thaler für ein Waisenhaus, 500 Thaler für Fortbildungsschulen und 500 Thaler für Unterstützungen; v. Eichel 100000 Thaler für städtische Bedürfnisse; ein Wohlthäter in Magdeburg 300000 Thaler für ein Waisenhaus; Amalia Remy 5000 Thaler für ein Armenstift; Hösch in Düren 3000 Thaler für Volksbibliotheken und 1000 Thaler für andere Stiftungen; Stern in Gladbach 1000 Thaler für ein Vereinshaus; Lambert 2500 Thaler für ein Krankenhaus; A. Hardt in Lennep 1873 15000 Thaler für eine Töchterschule und 10000 Thaler für ein Krankenhaus; Lax in Minden 6000 Thaler für Schulen und 6000 Thaler für Arme; Witwe Schürmann zu Lennep 9000 Thaler an die Schulen; Witwe Salis Soeglio zu Bonn schenkte ihr Wohnhaus für die Schulen; Leutchen 6000 Thaler für Dürftige; v. Hoffmann 10000 Thaler für Volksbildung; der Regierungsbezirk Arnsberg hat 1873 40000 Thaler für milde Stiftungen gesammelt; Wilhelm Laer gab in Bielefeld 8000 Thaler zur Ausstattung dürftiger Arbeitsfrauen; die Ravensberger Spinnereigesellschaft 7500 Thaler zum Kirchenbau; Dr. Hammacher in Essen 4000 Thaler für Fortbildungsschulen; Steinbeck in Berlin 17000 Thaler für ein Hospital; Barthels in Barmen 10000 Thaler für die Arbeiter seiner Fabrik; in der Stadt Lennep gab Hardt 12500 Thaler, Fuhrmann 1500 Thaler, Schröder 1400 Thaler, Schürmann 9000 Thaler für milde Zwecke; 1874 befanden sich im Depot des Berliner Magistrats zwölf Millionen Thaler für milde Stiftungen; Cornelius de Greiff vermachte seiner Vaterstadt Krefeld die Summe von einer halben Million Thaler für die verschiedensten wohlthätigen Zwecke.

Diese Thatsachen sind unvollständig aus öffentlichen Blättern gesammelt, allein sie beweisen zur Genüge den regen Sinn der Wohlhabenden, durch namhafte Opfer den Bedürfnissen des Volkes in betreff der Waisen, Kranken, der Schulen und Fortbildungsschulen, sowie des Kirchenbaues abzuhelfen und die Vorwürfe der Sozialisten zu Schanden zu machen. Auch die jetzt überall entstehenden Bildungsvereine gehen von den höheren Klassen aus und wirken segensreich durch Wanderlehrer, Volksbibliotheken und öffentliche Vorlesungen. Ebenso stehen die grösseren Gutsbesitzer an der Spitze der landwirtschaftlichen Vereine und Kasinos. Alle diese Vereine bringen die verschiedenen Gesellschaftsklassen miteinander in freundliche Berührung und schliessen den Zunftgeist, welcher sich an diesen Punkten wieder bemerklich macht, aus.

Das grosse Kapital

ist ein Dorn im Auge der Sozialisten und Kommunisten; treten wir der Sache näher. Wir haben bereits bei den Sparkassen nachgewiesen, dass viele Millionen den Arbeitern selbst gehören. Die grossen Kapitalien in den Händen der Rothschild und Genossen sind meist durch die Sünden

der Regierungen entstanden, durch Schuldenmachen und Anleihen für unnütze Kriege. Die Arbeiter kamen mit ihnen nicht in direkte Berührung, da die Börsen der Staatspapiere ihre Tummelplätze sind. Das Kapital der Aktienbanken ist durch viele Teilhaber zusammengetragen, sie vermitteln in nützlichster Weise den Geldverkehr der gewerbtreibenden Klassen. Je rascher der Umlauf der Noten und des baren Geldes, um so lebendiger blühen die Geschäfte; von Knechtung ist also nicht die Rede. Die Aktiengesellschaften der industriellen Unternehmungen sind ebenfalls grosse Kapitalien, durch Tausende von Teilhabern zusammengebracht, und sie sind es, denen die Arbeiter ihre jetzige günstige Lohnstellung verdanken. So verwaltet z. B. die Bergisch-Märkische Eisenbahn ein Kapital von 190 Millionen Thaler, welches grösstenteils in die Hände der verschiedenen Arbeiterklassen gelangt ist. Die kolossalen Eisenbahnbauten haben gleichsam eine Völkerwanderung veranlasst, und durch die fertigen Bahnen haben die Arbeiter das Mittel gefunden, sich in rascher und billiger Weise von der russischen Grenze bis nach Lothringen auf die Bauplätze zu begeben, wodurch alle Lohnverhältnisse verrückt worden sind. Es darf gesagt werden, dass die Eisenbahndirektionen zu viele Unternehmungen auf einmal begannen und so sich selbst die Preise der Materialien und Arbeitslöhne verteuerten, allein der Arbeiter selbst stand sich um so besser. Dasselbe kann man sagen von der Menge der grossen industriellen Unternehmungen, die rasch wie die Pilze emporschossen. Auch dieses gewaltige Kapital ist durch Tausende von Aktionären zusammengetragen, von denen viele durch verfehlte Spekulation ihr Vermögen verloren, während die Arbeiter reichlichen Lohn davontrugen.

Bei ruhigen Zeiten kommt das Kapital zur nützlichen Verwendung zum Vorschein, dagegen brauchen die Arbeiter nur fortzufahren, sich demselben feindselig gegenüberzustellen und es verschwindet und sucht Verwendung im Ausland. Grosse Summen sind bereits übers Meer nach Amerika gewandert, und das jetzige Sinken der Löhne und die Flauheit der Geschäfte mögen die Arbeiter als Folge ihrer Thorheiten betrachten. In unserer nächsten Nachbarschaft können wir nachweisen, dass fleissige, kenntnisreiche Arbeiter sich zum Fabrikherrn und Kapitalisten emporschwangen, wodurch der Satz bestätigt wird, dass die Arbeit die Schöpferin des Kapitals ist. Die Anlage eines grossen Kohlenwerks erfordert eine Million Thaler als Vorschuss, durch den Betrieb werden täglich 1000 Mann beschäftigt und der Lohn für die achtstündige Schicht ist durchschnittlich pro Kopf ein Thaler. Hätten die Kommunisten ohne Hilfe des Kapitals das Unternehmen beginnen und zu Ende führen können? Kapital ist das Werkzeug der Arbeit, welches sie selbst in mancherlei Form geschaffen hat.

Die Lösung der Arbeiterfrage

muss mit der einfachen Frage beginnen, wer ist ein Arbeiter? Unserer Ansicht nach gehören alle Männer deutscher Nation mit wenigen Ausnahmen, vom Reichskanzler bis zum Hirten, zu den Arbeitern. Die Notwendigkeit der Teilung der Arbeit hat die verschiedenen Berufsklassen geschaffen, und jeder ist ehrenwert, der die ihm angewiesene Stellung redlich wahrnimmt. Der eine arbeitet mit Kopf und Feder, der andere lehrt, ein dritter mit Kopf und Hand, ein vierter einfach mit der Hand, und es ist demnach eine Anmassung der unteren Klassen, sich für die unterdrückten Träger der Nationalwohlfahrt zu halten und sich den übrigen Klassen

feindlich gegenüberzustellen. Das Sprichwort sagt: „Wie die Arbeit, so der Lohn", und keine Klasse darf höhere Forderungen stellen, als wie die Verhältnisse der übrigen es erlauben. Intelligenz und Bildung mit der Arbeit vereint, werden stets vorwiegenden Einfluss behaupten, und um deren Erwerbung zu erlangen, sollen alle bestrebt sein. Ohne das Haupt sind die Glieder ohnmächtig. Jeder Mensch ist bestrebt, Eigentum zu erwerben, insofern er die Rechte anderer nicht kränkt. Wenn ein fleissiger, sparsamer Vater seinen Kindern ein Vermögen hinterlässt, so kann doch nicht ein Fremder Teilung mit ihnen verlangen. Wenn ein junger Kaufmann über See geht, und jahrelang unter Fremden, durch Fleiss und kluge Nutzung der Handelsverhältnisse als reicher Mann heimkehrt, wie kann da unser Arbeiter sagen, dass sein Schweiss an diesem Erwerb klebe? Umgekehrt könnte dieser Kaufmann das Verdienst in Anspruch nehmen, der vaterländischen Industrie neue Absatzwege verschafft zu haben. Der Fabrikbesitzer, welcher in der Anlage sein Vermögen aufs Spiel gesetzt hat, vom Morgen bis zum Abend auf dem Kontor arbeitet, grosse Reisen machen muss, durch Bankrotte geschädigt wird, er hat wahrscheinlich oft grössere Sorgen und Mühen als der Arbeiter, der seinen Lohn heimträgt, während jener verliert. Den Gewinn möchte man gern teilen helfen, allein nicht den Verlust. Noch jüngst forderte ein Schweizer Kanton fremde Kapitalisten auf, dort Werkstätten für die arme Bevölkerung zu errichten, da beutet doch das Kapital die Arbeit nicht aus. Der Arbeiter wird hauptsächlich geknechtet durch die kleinen Wucherer und die Wirte, wo er borgt, ohne strengen Haushalt zu führen.

Lustig leben und müssiggehen ist die Devise vieler Arbeiter. Man gehe nur nach Kirmessen und grossen Festen in die Leihhäuser und schaue, wie viele Gegenstände zu diesen Zwecken versetzt sind. Wie viele junge Burschen verthun ihren hohen Lohn in Wirtshäusern und begehen die ärgsten Brutalitäten, während sie ihren Eltern den Gehorsam kündigen und ihnen die schuldige Unterstützung versagen. Nicht der Mangel, sondern ihre Uebelthaten bringen sie in die Zuchthäuser.

Seit zwei Jahrzehnten sind die Löhne der Dienstboten um das Doppelte gestiegen. Ihre Verpflegung und Behandlung in den Familien ist ebenfalls eine bessere, und dennoch hat sich bei vielen eine Unbotmässigkeit eingestellt, welche die unbescheidensten Ansprüche macht. Die Treue und Anhänglichkeit an die Herrschaft, die früher Sitte war, ist fast eine Fabel geworden, so dass man Prämien bieten muss, die aber nur selten erworben werden. Die Mägde sind die Not der Hausfrauen, von denen die unerfahrenen Dirnen lernen sollten, wie eine gute, sparsame Wirtschaft zu führen ist.

Der Dienstwechsel gleicht einem Taubenschlage, in jedem Wochenblatt lesen wir von Veruntreuungen. Wie viele junge Dirnen sind unerfahren im Zuschneiden, Nähen und Flicken, und wo findet man noch ein Mädchen nach dem Feierabend am Spinnrad, einen Faden spinnend für die eigene Brautkiste? Die männliche Bedienung ist teilweise ebenso unzuverlässig, von vielen Kellnern wird gesagt, dass sie eine Tasche für sich und eine für den Herrn besässen; die Kutscher verlangen einen Stallknecht zu ihrer Bedienung, und der Stiefelputzer möchte auch noch gern einen Burschen zur Hand haben. Solche Verhältnisse können nicht bleiben, und wir zweifeln nicht, dass Zeiten kommen, wo die Not die arbeitenden Klassen zur Besinnung bringen wird. Eine allgemeine Feststellung der Arbeitszeit ist unausführbar. Der Bauer arbeitet in der Ernte ungleich

länger als im Winter, der Bergmann wendet innerhalb acht Stunden ebenso viel Kraft auf, wie der Fabrikarbeiter in zwölf. Leichte und schwere Arbeit bedingt längere und kürzere Zeit. Die Schicht der Waldenburger Bergleute war zwölf Stunden, allein wie sie hier einwanderten, konnten sie in acht Stunden das nicht leisten, was die hiesigen Arbeiter in derselben Zeit vollbrachten. Der Bauhandwerker im Akkord arbeitet mehr und länger, als wie der andere im Tagelohn; demgemäss ist auch ihr Verdienst. Sozialisten dagegen verlangen für Geschickte und Ungeschickte denselben Lohn. Ein englischer Minister sagte jüngst: „Höhere Löhne und Verkürzung der Arbeitszeit bei geringerer Leistung führen nur den verlängerten Aufenthalt in der Schenke herbei.“ Der Handwerksmeister mit seinen Lehrlingen wird sich nie an eine Zeitbestimmung binden wollen und können, ebenso wenig die Tausende von Webern auf dem Lande, die in ihrem Hause arbeiten.

Die Wohnungsnot der Arbeiter

ist allerdings ein grosser Uebelstand in bezug auf Gesundheit, Reinlichkeit, sowie Moralität und das kleine Gewerbe. Die Ursache ist, dass die Bevölkerung rascher wächst als wie die Bauten; so wird bei dem übermässigen Zudrang der Bevölkerung nach den grossen Städten und Fabrikorten dieselbe immer dichter zusammengeschichtet in Kellern, Ställen bis zum Hausboden. Da alle Bauhandwerker ihre Löhne ungebührlich steigerten, so sucht das Kapital seine Entschädigung in den höheren Mietpreisen und so besteuern sich die Arbeiter nicht allein selbst, sondern auch das ganze Publikum. Die Kathedersozialisten raten allerdings den Arbeitgebern an, Arbeiterwohnungen zu errichten, vergessen indessen, dass nur die grossen Gesellschaften die Mittel dazu besitzen und nicht der gewöhnliche Geschäftsmann, der seine Mittel zum Betriebe gebraucht. Bei der Unbotmässigkeit so vieler Arbeiter, die jeden Augenblick ihre Stellen wechseln, kann ein Wohlwollen für dieselben auch nicht in Anspruch genommen werden. Wenn ein grosses Handlungshaus 1000 Weber beschäftigt, so arbeiten diese nicht unter einem Dach, sondern sind meilenweit in die ringsumherliegenden Gemeinden zerstreut und kann also durch den Arbeitgeber weder für das Unterkommen, Krankheitsfälle, Invalidität u. s. w. gesorgt werden. Fehlt Arbeit, so wird der Weber entlassen, auch wechselt dieser mit dem Brotherrn, wenn er anderwärts besseren Lohn zu erlangen weiss. Der Schuh wird immer durch die gelehrten Herren fast nur für die Minderzahl zugeschnitten, welche unter dem Dach des Arbeitgebers beschäftigt sind, und vergessen, dass der Majorität draussen dadurch gar nicht geholfen wird. Die beste Art und Weise ist, die Leute zu unterstützen, sich auf eigene Hand zu kolonisieren. So haben unsere Bergleute grosse Wälder ausgerodet und sitzen auskömmlich auf ihrem kleinen Eigen, indem sie die müssige Zeit zu dessen Kultur verwenden. Nicht die spekulativen Vorkäufer des Bodens sollten parzellieren und verteuern, sondern die Gemeinden dafür sorgen und der Staat in Ackerbau treibenden Gegenden seine Domänen zerschlagen, um sesshafte Leute zu schaffen. Das frühere System der Erbpacht begünstigte die Kolonisation sehr. Eisenbahnen jeglicher Art sollten die Arbeiter von aussen zu den billigsten Preisen in und ausser den Städten führen. In Nordamerika unterstützten die Neubauer sich wechselseitig bei ihren Bauten. Durch solide Konkretbauten würden in wenigen Tagen die Wände einer ländlichen Arbeiterwohnung herzu-

stellen sein; die Schornsteine würden zugleich mit aufgeführt und Balken, Fenster und Thüren würden nach einerlei Modell billig hergestellt. Die gebildeten Klassen heiraten durchschnittlich nicht früher, bis die Aussichten vorhanden sind, eine Familie ernähren zu können, und in der guten alten Zeit sammelten Knechte und Mägde zu diesem Zweck ihre kleinen Ersparnisse, nicht so die vielen Arbeiter der Jetztzeit. Uebereilt wird der Ehebund geschlossen, der Haushalt noch gegen Schuldscheine angeschafft und die teure Wohnung gemietet, angewöhnte überflüssige Bedürfnisse mit hineingebracht, der Kindersegen wächst. Wenn die Not durch die Thür eintritt, flieht die Liebe aus dem Fenster, die Zerrüttung der Wirtschaft beginnt, die Frau verkommt und der Mann flüchtet ins Wirtshaus, das ist die Leidensgeschichte von Tausenden von Familien. Jeder will es dem andern gleichthun, anstatt sich nach der Decke zu strecken. „Mit vielem hält man Haus, mit wenigem kommt man auch aus.“

Der Unterschied der Stände

ist, wie nachgewiesen, auf Teilung der Arbeit begründet, und zu den sozialen Uebeln gehört die Missachtung der eigenen Stellung und der Neid gegen die höher Stehenden. Durch die Geburt teilt Gott jedem Kinde einen Platz in irgend einem Stande zu, und hier beginnt seine Thätigkeit im Leben und der Kampf um das Dasein. Das Kind des Tagelöhners wie des Fürsten ist mit der Menschenwürde bekleidet und diese muss von allen geachtet werden. Niemand ist in den Kreis gebannt, den er zuerst betritt, sondern ein strebsamer Geist kann auf rechtlichen Wegen höher hinaufrücken, insofern er jede Gelegenheit benutzt, das Kapital seiner Kenntnisse zu vermehren. Allein gar zu oft wird die gebotene Gelegenheit nicht benutzt; wie oft hört man den Arbeiter seufzend ausrufen: „Hätte ich doch in der Jugend mehr gelernt!“ Da ist es zunächst die heilige Pflicht der Eltern, ihren Kindern durch eigenes Beispiel den Weg zur Gottesfurcht und Tugend zu zeigen und sie zum fleissigen Besuch der Schule anzuhalten. Gegen letztere Pflicht wird gar mannigfach gesündigt, man lese nur die Listen der Schulversäumnisse. Dem Lehrer wird nicht die gebührende Achtung gezollt, und wenn er dem unbändigen Knaben die wohlverdiente Züchtigung angedeihen lässt, so wird der Taugenichts oft noch in ungebührlicher Weise in Schutz genommen. Die gute Erziehung im elterlichen Hause muss dem Lehrer in die Hand arbeiten oder seine Bemühungen sind verloren. Das Sprichwort sagt: „Böse Beispiele verderben gute Sitten“, man halte die Kinder fern von roher Gesellschaft der Erwachsenen, halte sie an zur Reinlichkeit, Ordnung und Lernen; strafe sie, wenn sie fremdes Eigentum schädigen oder gar sich aneignen, was oft bei Feld- und Gartendiebstahl, Schädigung der Baumpflanzungen und Tierquälerei der Fall ist. Die gute Volksschule gibt dem Kinde die Werkzeuge der Erkenntnis an die Hand; allein der Besitz hilft nicht, wenn die Anwendung fehlt, und da gibt es allerdings viele, die zu träge sind im Geiste, um nach der Entlassung aus der Schule noch ein Buch oder ein Bildungsblatt in die Hand zu nehmen, und nur nach sinnlichen Genüssen streben. Nicht allein die Schule lehrt, sondern fast höher stehen die Erfahrungen des Lebens, wenn man sie weise zu benutzen weiss, und schon früh muss man dem Kinde den Grundsatz einflössen, dass es von jedem, selbst von dem geringsten Arbeiter etwas lernen kann. Unsere Schulbücher sollten kurz und treffend viele Beispiele anführen, wie die Söhne und

Töchter armer Eltern zu hohen Stellen emporstiegen, indem sie rastlos ihr Ziel verfolgten. „Jedermann ist seines Glückes Schmied". Jener Amerikaner schrieb auf eine Tafel am Wege: „Wir wollen's versuchen", und gründete eine blühende Stadt. Noch jüngst haben wir gelesen, dass ein armer Tischlergeselle in Bayern von seinen kleinen Ersparnissen Bücher kaufte, an Feiertagen und abends studierte und glücklich sein Freiwilligenexamen machte. Der weit grössere Teil der Arbeiter gehört dem Landbau an, deren Bildung namentlich in den östlichen Provinzen Preussens sehr zurückgeblieben ist, wie die rohen Sitten vieler der bei uns Eingewanderten täglich lehren. Jenen Gebieten fehlt zu ihrer Blüte eine heimische Industrie, die nur äusserst langsam aufkommen kann, weil der Gewerbefleiss einen höheren Grad der Bildung der Massen fordert. Die Herren Kathedersozialisten sollten fleissiger das praktische Feld beschreiten, die Tabellen der Schulversäumnisse in die Hand nehmen und von den Staatsanwalten das Verzeichnis der Verbrechen und Brutalitäten fordern, und sie würden finden, dass die soziale Frage von unten herauf gelöst werden muss. Man stelle den Lastträger der Ostsee dem gebildeten Berliner Handwerker gegenüber oder den Erdarbeiter von der Weichsel dem Düsseldorfer Gemüsebauer und rheinischen Gärtner. Auch den Frauen fehlt die äussere Intelligenz, welche im Westen zu den gewöhnlichen Dingen gehört. „Was Hänschen nicht lernt, lernt Hans nimmer."

Der Kontraktbruch der Arbeiter

ist eine solche Landplage geworden, dass die Gesetzgebung sich zum Einschreiten genötigt sieht. Dem Meister entlaufen die Lehrlinge und Gesellen und dem Bauunternehmer Handlanger und Erdarbeiter ohne irgend eine Kündigung, und auch der Landbau leidet ungemein durch diese Zügellosigkeit. Ueber die Fassung des Gesetzes herrscht grosse Zwietracht unter den Parteien. Die eine verlangt kriminelle Bestrafung des Bruchs, die andere verweist auf die Zivilklage, die dritte nimmt die Hilfe der Polizei in Anspruch und die vierte will in grenzenloser Ungebundenheit umherschweifen. Die Gesetze sollen dem Kulturzustand eines Volkes angemessen sein, allein unsere neuen Gesetze haben eine höhere Volksbildung vorausgesetzt, als wie vorhanden ist, und Koalitionsrecht, die Freizügigkeit, das Vereinsrecht und die Gewerbefreiheit werden vielfach missbraucht. Aus dem Koalitionsrecht und den Gewerkvereinen sind die so schädlichen Streike hervorgegangen. Die Freizügigkeit schuf eine Masse Heimatloser, welche sich durch die Provinzen wälzen, sich den Steuern entziehen und grosse Unsicherheit von Leben, Eigentum und Schädigung der Sitten verbreiten. Die Herren Kathedersozialisten und Volksbeglücker sollten nicht alle Arbeiterschichten über einen Kamm scheren. Der sesshafte Arbeiter und seine Familie stehen häufig da als Muster bürgerlicher Tugend, für diese genügt die Zivilklage; dagegen ist der walzende Haufen auf diesem Wege gar nicht zu belangen, da die Gerichte durch Wanderung seine Spur verlieren. Es war ein grosser Fehler, die Arbeitsbücher überflüssig zu machen, welche die Verwaltung des Heimatsortes ausstellte und den Namen, Stand und Alter des Scheidenden angaben und worin ferner der Arbeitgeber den Eintritt und Austritt aus dem Dienst eintrug, nebst Angabe, welcher Teil gekündigt hatte; das Attest der guten oder üblen Führung sollte weggelassen werden, denn der häufige Dienstwechsel zeigt schon, wes Geistes Kind der Besitzer ist. Diese Urkunden müssen wieder

hergestellt werden, und die Arbeitgeber sich verbinden, ohne diese Nachweise keinen Arbeiter anzunehmen, wie beim Bergbau bereits Sitte ist; die Kündigungsfrist mag ein gedrucktes Formular feststellen. Hier kann die Polizei hilfreiche Hand leisten und der Arbeitgeber berechtigt sein, einen kleinen Betrag des Lohnes als Garantie bis zum Tage der Entlassung zurückzuhalten. Dieses letztere Verfahren hat sich praktisch als das Kürzeste und Zweckmässigste herausgestellt. Hier ein Beispiel: „Ein Hofbesitzer hatte sechs Fuhrknechte, welche eines Morgens sämtlich den Dienst versagten, weil ihnen ihr Lieblingsgericht nicht aufgetischt wurde. Der Herr erklärte einfach, er würde das müssige Futter der Pferde vom rückständigen Lohn einhalten, und augenblicklich wurden die Pferde eingespannt.“ Es lässt sich nicht leugnen, dass Arbeitgeber, und namentlich die Eisenbahnen, ihre eigenen Sünden büssen, indem sie die wandernde Menge ohne weitere Kritik von den Bahnhöfen zur Arbeit führten und die ärgerlichsten Szenen so oft die Folgen davon waren. Allein auch die Arbeiter leiden; so werden z. B. viele Maschinenarbeiter entlassen und die Besitzer der Werkstätten handeln mit Maschinen, welche sie im Auslande billiger kaufen. Die Bauhandwerker werden diesen Winter auch spüren, dass man die Sesshaften von den wandernden Schreiern und Tumultuanten zu sichten weiss. Die Polizei gehört auch zu den Erziehungsmitteln, und ihre Reform und die Revision des Strafgesetzbuches stellen sich als durchaus notwendig heraus. Nicht die vielen neuen Gesetze nützen, sondern die strenge Handhabung der bestehenden und deren Weiterführung. Selbst der gebildete Mann ist unfähig, die verworrene Masse der Gesetze und Verordnungen zu kennen und zu übersehen.

Der Arbeiter, welcher Denken und Rechnen gelernt hat, wird begreifen, dass die Forderungen eines Standes sich nicht unverhältnismässig über die anderen erheben dürfen, ohne die bürgerlichen Verhältnisse zu stören. Zu dieser Einsicht kann nur tüchtige Schulbildung führen. Es zeigt sich leider, dass die Stämme, welche den wenigsten Unterricht genossen, am leichtesten geneigt sind, die grössten Brutalitäten zu begehen und mit Eisenstangen, Messern und Knitteln ihre Händel auszufechten.

Die Arbeit ist eine Ehre,

wenn sie tüchtig ausgeführt wird. Jener Sachse in Siebenbürgen gab dem ungarischen Edelmann die Antwort, wir sind geadelt durch die Arbeit unserer Hände. Der englische Arbeiter bedarf nicht der strengen Aufsicht des Werkführers, denn er setzt seine Ehre darein, eine tüchtige Ware zu liefern, und dieser Grundsatz gab seit langer Zeit der englischen Industrie den Vorzug. Vielen unserer Arbeiter ist der Begriff der Handwerksehre gänzlich abhanden gekommen; aus dem Dienst, aus der Lehre laufen, Pfuscherei und grosse Fahrlässigkeit, sowie Schwelgerei sind keine Schande mehr. Da sollten doch die braven Arbeiter, welche gottlob noch die Majorität bilden, zusammenhalten und die gemeinsame Ehre wiederherstellen, indem sie die Raufbolde und Taugenichtse ausstossen.

Wer Gelegenheit hatte, den Berliner Handwerkerverein und die demselben gehörenden Lokalitäten zu besuchen und die geselligen Zusammenkünfte, Vorträge und Festlichkeiten zu beobachten, der ist sicher überrascht worden durch die hohe Bildungsstufe, welche die Arbeiter aus eigener Kraft geschaffen haben. Da darf man auch sagen: Gehet hin und thuet desgleichen. Selbst ist der Mann, sagt das Sprichwort. Was

man selbst geschaffen hat, wird höher geschätzt und ist mehr wert als die Gabe von fremder Hand[1].

Nicht durch demokratische Gleichmacherei, sondern durch menschliches, kräftiges Selbstgefühl der Arbeitsfähigkeit und Arbeitslust, welches jedem einzelnen sein Brot und somit seine Unabhängigkeit von dem Fluche der Verkaufbarkeit an andere sichert, wird ein Volk wahrhaft frei. Der Fluch Europas, welcher jeden Charakter, jede Sittlichkeit untergräbt, ist das alte Lied: „Dessen Brot ich esse, dessen Lied ich singe". Ein Spruch feiger Verworfenheit, welcher nur dann zulässig ist, wenn ich wie der Nordamerikaner sagen kann: „Ich esse nur mein Brot".

Also, soweit es möglich ist, helfe der Arbeiter sich selbst mit allen gesetzlichen Mitteln, vor allem durch gewissenhafte, stetige Arbeit, durch Sorge für Erziehung und Unterricht, für das leibliche und geistige Wohl nach dem Grundsatze der Gegenseitigkeit.

Was aber sollen die übrigen Staatsbürger thun? Vor allem sollen sie dem Arbeiter das allerbeste Beispiel geben. Sie sollen so leben und ihre irdischen Güter so verwerten, dass sie dem Arbeiter als Muster eines treuen, arbeitsamen und gewissenhaften Staatsbürgers voranleuchten, sie sollen ihr Geld nicht unnützerweise in die Wirtshäuser tragen, nicht in die Tingeltangel und Offenbachiaden, sie sollen in Theater, Musik und Dichtkunst nur das Reine und Klassische begünstigen, sie sollen, wenn sie auch noch so reich sind, einfach, bescheiden, anspruchslos, keusch auftreten, dem Luxus und der Geschmacklosigkeit wehren bei ihren Frauen und Töchtern, den Müssiggänger sollen sie verachten, um so mehr, je reicher und vornehmer er ist. Der mit Glücksgütern Gesegnete ist doppelt verpflichtet, dem Staate durch nützliche Arbeit dienstbar zu sein. Sie sollen ferner mit allen Kräften dahin wirken, dass eine verständige Gesetzgebung die Lage des armen Mannes erleichtere, nicht nur durch Sorge für ihn in der Kindheit, im Alter, bei Krankheiten und Unfällen, sondern weit mehr noch durch Befreiung aller unentbehrlichen Lebensbedürfnisse von jeglicher Steuer.

Glücklicherweise ist das schändliche Prinzip, die Menschen in der Dummheit zu erhalten, um sie besser beherrschen zu können, nicht mehr so häufig in Anwendung wie in früheren Zeiten[2]. Hier aber ist der Angriffspunkt, wo die ganze Nation den Hebel anzusetzen hat. Die Hebung des Volksunterrichts muss die unablässige Sorge jedes guten Staatsbürgers sein. Das ist aber keineswegs so leicht, wie mancher es sich denken mag.

---

[1] Die eigene Kraft. Der wahre Weg zu Reichtum und Grösse des einzelnen und der Nation. Nach dem Englischen (Samuel Smiles, Self Help) mit Parallelen. Bearbeitet und herausgegeben von A. von Colenfeld. Leipzig (Moritz Schäfer) 1866.

[2] Die Schamlosigkeit, mit welcher man sich öffentlich zu diesem Prinzip bekannt hat, geht bisweilen bis ins Unglaubliche. 1853 äusserte im englischen Parlament das Komitee für die indischen Angelegenheiten: „Wir könnten in Indiens Gebiete bleiben, wenn wir seine Bewohner in europäischen Wissenschaften erziehen, sie zu uns heranbilden wollten? Keine drei Monate würden wir Herren des Landes bleiben; eine einsichtsvolle Bevölkerung würde sich nie unserer Herrschaft unterwerfen oder sie dulden."

Der Grosswesir Ali Pascha sagte, im Interesse der Regierung könne das Volk niemals arm und unwissend genug sein.

Gentz antwortete dem Robert Owen, welcher moralische, intellektuelle und materielle Hebung des Volkes verlangte: „But we desire to see the masses neither prosperous nor happy. It would not be so easy to keep them in subjection if they were." Lord Ellenborough äusserte im englischen Parlament: „Die Eingeborenen zur geistigen Stufe der Beherrscher emporheben, widerstrebt unserem Vorteil. Einsichtsvolle Menschen werden unsere Regierung nimmermehr ertragen."

„Man muss tief in eine Kunst oder eine Wissenschaft eingedrungen sein, um die Anfangsgründe wohl zu besitzen. Klassische Werke können nur durch Männer hervorgebracht werden, die unter dem Harnisch grau geworden sind. Fragt euren Freund, Herrn d'Alembert, den Chorführer mathematischer Wissenschaften, ob er zu gut sei, die Elemente zu lehren [1]".

Nordamerika sollte in dieser Hinsicht unser Vorbild sein [2].

Eine Reform der Volksschulen ist aber besonders deshalb so schwierig. weil man noch nicht einmal bezüglich der höheren Schulen zur Einigkeit gelangt ist [3]. Schon Forster wundert sich über die Planlosigkeit der Erziehung: „Darf ich hier wohl noch die Bemerkung wagen, dass man bei der in allen Ländern im Durchschnitt noch so zwecklosen und zweckwidrigen Erziehung sich wirklich wundern muss, wie es möglich war, dass unsere Zeitgenossen auch nur so weit, wie sie jetzt sind, haben kommen können [4]. So traurig freilich und erbärmlich, wie bis in die Mitte des vorigen Jahrhunderts z. B. die Jesuitenschulen in Bayern waren, ist es jetzt nicht mehr bestellt [5], obgleich immer noch hier und da sittliche Verworfenheit ganzer Lehrerkollegien hervortritt, wie im Jahre 1878 in Oberschlesien [6].

Auch der grosse Lessing beklagt sich über die Oberflächlichkeit der Jugenderziehung [7].

Sicherlich ist von gründlicher Volkserziehung unendlich viel mehr zu hoffen als von polizeilichen Massregeln. Dr. Hähnel sagte in einer Wählerversammlung am 24. Februar 1879: „Die Fortschrittspartei ist nun einmal in dem idealistischen Glauben, dass nicht mittels der Polizei, sondern mittels fortgesetzter Belehrung das Volk das Wahre vom Falschen unterscheiden lernen werde."

Gott lenke diejenigen zur Weisheit, welche sich früher oder später der Reform des deutschen Unterrichts befleissigen sollen. Ein unabsehbares Elend, vielleicht für Jahrhunderte, würde entstehen, wenn auch dieser wichtigste Teil der Gesetzgebung gedankenlos, übereilt und fabrikmässig betrieben würde. Aber Verbesserung thut not, von der Universität bis zur Elementarschule [8].

---

[1] "Rameaus Neffe" von Diderot. Deutsch von Goethe. Band XXXVI, S. 43.

[2] Ueber die Schulen in den nordamerikan. Staaten. Ausland, Jahrg. 52, Nr. 26.

[3] Karl Hillebrand, Halbbildung und Gymnasialreform. Ein Appell an die Unzufriedenen. Deutsche Rundschau, 1879, I. Quartal, Bd. XVIII, S. 442 ff. Die französische Armee im Jahre 1879. Von einem Offizier a. D. (General Trochu). Paris (Hetzel) 1879. Bespr. A. A. Z., 1879, 3. April, S. 1369 ff. Ueber die Industrieschulen in England für verwahrloste Kinder, ihren wohlthätigen Zweck, Erfolg und Einfluss vgl. A. A. Z., 1879, 13. Februar, S. 646.

[4] Georg Forster, Geschichte der englischen Litteratur vom Jahre 1790. Sämtl. Schriften Bd. VI. S. 85. Leipzig 1843.

[5] A. Kluckhohn, Ueber das technische Unterrichtswesen in Bayern. A. A. Z., 1878, 10., 11., 12. Januar, Beilage, S. 137 ff., 154, 155, 170, 171.

[6] A. A. Z., 1879, 13. Februar, S. 636, 637. Aus der Schlesischen Volkszeitung und aus dem Bericht über die Landtagsverhandlungen.

[7] „Die Begriffe, die uns von Wahrheit und Unwahrheit in unserer Kindheit beigebracht worden, sind gerade die allerflachsten, die sich am allerleichtesten durch selbsterworbene Begriffe auf ewig überstreichen lassen, und diejenigen, bei denen sie im späteren Alter wieder zum Vorschein kommen, legen dadurch wider sich selbst das Zeugnis ab, dass die Begriffe, unter welchen sie jene begraben wollen, noch seichter, noch weniger ihr Eigentum gewesen als die Begriffe ihrer Kindheit." Lessing. Berengarius turonensis III. Sämtliche Schriften. Bd. VIII, S. 336. Berlin 1839.

[8] Ueber die Bedeutung der deutschen Universitäten, besonders in juristischer Beziehung für die Bildung der ganzen Nation, vgl. Lorenz v. Stein, Triennium und

Vernünftige Volkserziehung ist das einzige radikale Heilmittel für ein sozial und sittlich erkranktes Volk. Kant (Pädagogik) sagt: „So lange die Staaten alle ihre Kräfte auf ihre eitlen und gewaltsamen Eroberungsabsichten verwenden und so die langsame Bemühung der inneren Bildung der Denkungsart ihrer Bürger unaufhaltsam hemmen, ihnen selbst auch alle Unterstützung in dieser Absicht entziehen, ist nichts von dieser Art zu erwarten, weil dazu eine lange innere Bearbeitung jedes gemeinen Wesens zur Bildung der Bürger erfordert wird. Alles Gute aber, das nicht auf moralisch gute Gesinnung gepfropft ist, ist nichts als lauter Schein und schimmerndes Elend.“

Schon habe ich weiter oben angedeutet, welche grosse Verantwortung der Geistlichkeit bezüglich der Erziehung zufällt. Möge sie überall für Milde, Duldsamkeit, Sittlichkeit in die Schranken treten. Möge sie überall auf das Volk einzuwirken suchen in dem echt christlichen Geiste des braven bayrisch-katholischen Adligen Freiherrn von Fechenbach, fränkischem Gutsbesitzer, welcher einen Aufruf an das Volk erliess, worin er sagte[1]: Gingen die Pläne durch, dass der Papst in kirchlichen wie in politischen und sozialen Dingen unfehlbar erklärt wird — was namentlich der Lieblingsgedanke der Jesuiten ist —, und besässe die ultramontane Partei die Macht, diese Entschlüsse ins praktische Leben einzuführen, so wäre es buchstäblich dahin gekommen, dass keine Obrigkeit und kein Gesetz mehr etwas gelten würde, das dem Papste und seinem Klerus nicht genehm wäre. Manchen von euch werden die Konsequenzen dieser Schritte nicht klar sein; aber verlasst euch darauf, dass, wenn man der Priesterherrschaft freien Lauf liesse, es auch bald mit der reinen Religion aus wäre. Noch nie hat die echt christliche Idee so rein und bestimmt gewirkt als gerade in unserer Zeit. Und jetzt, wo sich die Majestät dieser echt göttlichen Ideen überall Bahn brechen will, wo die Menschen anfangen, ihre Bestimmung zu begreifen, ihren Wert zu fühlen und die tiefen Worte der christlichen Lehre im allgemeinen Leben anzuwenden und endlich einmal praktisch zu verwerthen — jetzt! soll die ganze Menschheit in die Unmenschlichkeit und Unchristlichkeit des Mittelalters zurückgeführt werden, soll wieder der Religionshass lodern und die Gewissen der Menschen durch Missbrauch der Religion bestimmt werden, sich für Zeiten zu begeistern, welche offenbar nur von den traurigsten Verirrungen der christlichen Ideen Zeugnis ablegen können.

Die Geistlichkeit würde in dieser Beziehung wahrhaft Grosses mit leichter Mühe erreichen, denn Religionsfanatismus war nie der Deutschen Sache. Sobald sie als Sieger stark dastanden, hörte jede Verfolgung auf. So z. B. im Fränkischen Reiche vor Chlodewig[2].

Möchten doch solche Zustände allgemein werden, wie sie, leider als grosse Seltenheit, vom Dorfe Kirschroth im Kreise Meisenheim, Regierungsbezirk Koblenz, berichtet werden[3]: Es lebt dort niemand, der sich er-

---

Quadriennium. A. A. Z., 1878, 28. u. 29. Juni, Beilage, S. 2625, 2626, 2642 ff. Gegen Gymnasialreformen. A. A. Z., 1878, 14. Nov., Beilage, S. 4693 ff. F. Schmid-Schwarzenberg, Ueber Volkserziehung. A. A. Z., 1878, 23. Dez., Beilage, S. 5270. 5271; 25. Dez., Beilage, S. 5304; 31. Dez., Beilage, S. 5374; 1879, 6. Januar, S. 75. Vgl. auch: Ueber Besserungsanstalten für verwahrloste Kinder von F. v. Holtzendorff. A. A. Z., 1877, 28. Febr., 1., 2. März, Beilage. Ueber Tierschutz durch Kinder. A. A. Z., 1878, 24. Dez., Beilage, S. 5289, 5290.

[1] D. A. Z., 1869, 10. Nov.

[2] Rückerts Kulturgeschichte, S. 336.

[3] Wiesbadener Tagblatt, 1879, 29. Juni.

innern kann, dass ein Einwohner dieses Dorfes einen Prozess gehabt hat; seit Menschengedenken ist keine Untersuchung gegen einen der Bewohner eingeleitet worden, viel weniger, dass jemand von dort auch nur die geringste Strafe erlitten hätte. Kommen irgend welche Differenzen zwischen Eingesessenen vor, so wird nicht bei Gericht geklagt, sondern die Nachbarn schlichten die Sache. Der Bürgermeister, zu dessen Amtsbezirk dies Dorf gehört, sagte mir einmal, wenn er nur solche Orte hätte, könne er neun Zehntel seiner Zeit spazieren gehen. Die Leute sind sehr fleissig, daher auch durchweg wohlhabend. Advokaten, Gerichtsvollzieher und Steuerexekutoren verdienen in Kirschroth absolut gar nichts.

Möge auch das verworrene und verwirrende Parteiwesen in unserm lieben Vaterlande aufhören. Möge man an die Stelle des Klassenhasses wahrhaft humane Gesinnung setzen. Möge der unwürdige, oft gemeine Ton gegenseitiger Herabsetzung und Verleumdung aufhören, dessen sich die Zeitungsschreiber befleissigen, welche, statt dem Volke das edelste Beispiel zu geben, demselben eine tiefe Verachtung einflössen gegen diejenigen, die sich die Träger der Bildung nennen.

Wer es mit der Belehrung und mit dem Wohl des Volkes ernst meint, der wird auch von der Gegenpartei zu lernen suchen, denn bei jeder Partei finden sich Wahrheit und Irrtum nebeneinander. Auch in den Lehren der Sozialdemokratie stecken hier und da gesunde Kerne.

Warum sollte z. B. der Versuch des zu Anfang 1888 verstorbenen ausgezeichneten Messingfabrikanten W. Borchart nicht in Erwägung gezogen werden. Was ihm zuletzt missglückt ist, glückt vielleicht unter günstigeren Verhältnissen[1]. Er war als einfacher Arbeiter nach Berlin gekommen und hat es durch seine Thatkraft und seinen weiten Blick in verhältnismässig kurzer Zeit verstanden, ein Messingwerk daselbst zu begründen, das schnell alle übrigen deutschen Werke überflügelte. Die allgemeine Aufmerksamkeit lenkte er auf sich, als er hauptsächlich auf Anlass des berühmten Statistikers Dr. Ernst Engel sich Ende 1867 entschloss, sein Unternehmen zum besten seiner Beamten und Arbeiter, etwa 70 an der Zahl, auf ähnlicher Grundlage wie die englischen Industrial partnerships zu errichten und zu dem Ende seine Fabrik, die damals einen Inventurwert von 900000 Mark hatte, in 6000 Anteilscheine zu 150 Mark zu zerlegen und den Arbeitern anheimzustellen, sämtliche Anteile nach und nach zu erwerben. Er selbst betrachtete sich von Anfang des Jahres 1868 an nicht mehr als Eigentümer, sondern als Fabrikleiter und somit als ersten Arbeiter der Fabrik. In fünf Jahren wurden aus dem Reingewinn des Geschäfts den Unterbeamten und Arbeitern über ihre Löhne hinaus 70992 Mark zugewendet. Ende 1872 waren bereits 57 Arbeiter mit 39645 Mark, also mit durchschnittlich 700 Mark, an der Fabrik beteiligt, und die Anteile der vier Oberbeamten beliefen sich bereits auf 103000 Mark. Im März 1873 musste, da sich die Notwendigkeit einer Weiterentwickelung herausgestellt hatte, das Geschäft in eine Aktiengesellschaft umgewandelt werden, wobei den Arbeitern freigestellt wurde, weitere Aktien zu erwerben; gleichzeitig stiftete Borchart zu gunsten der Unterbeamten und Arbeiter ein Kapital von 150000 Mark, dessen Ertrag bestimmt wurde zur Auszahlung fortschreitender Alterszulagen für die in dem Geschäft über zwei Jahre thätigen Unterbeamten und Arbeiter, zur Erhöhung der Alters- und Unfähigkeitspensionen und zur Auszahlung von Pensionen für Witwen

[1] Stuttgarter Neues Tagblatt, 1888, 12. Januar.

und Waisen von Unterbeamten und Arbeitern. Die ersten Jahre bewährte sich die Einrichtung vorzüglich, solange das Werk gute Reingewinne abwarf; als jedoch die schlechten Zeiten sich auch für die Messingwerke geltend machten und statt des erhofften Reingewinns nur Verluste für den Unternehmer sich herausstellten, war diese Einrichtung nicht weiter durchführbar, und Borchart entschloss sich schnell, die sämtlichen ausgegebenen Aktien zurückzukaufen. Immerhin verdient das damalige Bestreben des Herrn Borchart, die Lage seiner Arbeiter zu heben und zu bessern, auch jetzt noch die lebhafteste Anerkennung. Der Verstorbene hat sein gesamtes, auf etwa vier Millionen Mark geschätztes Vermögen der Stadt Berlin mit der Bedingung vermacht, dass seine hinterbliebene Witwe während der Zeit ihres Lebens aus den Zinsen desselben eine gewisse Einnahme zu beziehen hat.

Der Kern der gegenwärtigen sozialen Weltlage (der zivilisierten Welt) ist eigentlich die Frage nach der rechten Definition des Wortes Gentleman. Früher verstand man unter Gentleman einen Menschen, welcher lebt, ohne zu arbeiten (wenigstens mit der Hand), alles andere war Pöbel. Der rechtlichste und gebildetste Schneider, Schuster, Schmied, Zimmermann u. s. w. war von der „Gesellschaft" ausgeschlossen. Jetzt strebt die Welt danach, das Wort umzudeuten und zu sagen: Gentleman ist, wer von seiner Arbeit lebt. Wer nicht arbeitet, wer nicht durch Arbeit seine unabhängige Existenz sich sichern kann, mit einem Worte, der privilegierte Tagedieb, gehört zum Pöbel. Schon lange hat die Nationalökonomie erkannt, dass die Dinge nur soviel Wert haben, als menschliche Arbeit in ihnen steckt, und wo liesse sich eine Regel auffinden, welche den Arbeiter hinderte, den von ihm erst geschaffenen Wert auch zum Vollen für sich zu beanspruchen?

Durch die ganze Geschichte hat sich der real arbeitende Stand immer am Ende die Herrschaft erworben. In den rohesten Zeiten die blosse Faust zum Totschlag der wilden damals noch gefährlichen wilden Tiere und der noch viel gefährlicheren wilden Menschen, oder Krieger, Helde Regent, Gesetzgeber. Im Mittelalter gewann der Ackerbauer sein Selbstbewusstsein und sein Recht. Seit der Reformation gewann immer nur der Bauer bei den Revolutionen. Seit der französischen Revolution trat der nunmehr arbeitende dritte Stand (der Landbauer war im ganzen zum Besitzer des Naturkapitals geworden) auf die Bühne und eroberte sich seine Anerkennung. Er wurde zum Eigentümer und Nutzniesser des Geldkapitals. An seine Stelle tritt jetzt (oder sucht zu treten) der eigentliche Arbeiter. Alle anderen, sobald sie zur Herrschaft kamen, massten sich das Privilegium der (wenigstens relativen) Faullenzer an. Die Zukunft aber gehört wieder dem wirklichen Arbeiter.

Der französische Dichter Viktor Hugo lässt sich in seinem Werk über Shakespeare bezüglich Deutschlands folgendermassen vernehmen:

„Deutschland ist das Indien des Abendlandes. Alles hat Raum darin, und alles ist darin enthalten und vorhanden. Karl den Grossen teilt es mit Frankreich, Shakespeare mit England. Es hat einen Olymp, die Walhalla. Es wollte eine eigene Schrift haben, Ulfilas schuf sie, und die gotische (deutsche) Schrift steht nun ebenbürtig neben der arabischen. Der Anfangsbuchstabe eines Missals ist so phantasiereich wie die Unterschrift eines Kalifen. Deutschland erfand, wie China, den Buchdruck. Nach dem Tempel von Tofana, den Germanicus zerstörte, erbaute es den Kölner Dom. Deutschland ist die Grossmutter unserer französischen Geschichte und die Urgrossmutter unserer Legenden. Von allen Seiten her,

vom Rhein und der Donau, von der Rauhen Alb, von Lothringen durch alle alten Volkssänger, durch die Minnesänger kommen ihm das Märchen und die Sage zu, diese Traumformen, und gehen in seinen Geist über. Gleichzeitig rinnen und entströmen die Sprachen von ihm: im Norden die dänische und schwedische, im Westen die holländische und vlämische; die deutsche schreitet über den Kanal und wird die englische.

„Nach den Geistesthaten hat der deutsche Genius andere Grenzen als das deutsche Land. Manches Volk, das der deutschen Kraft widersteht, unterwirft sich dem deutschen Geiste. Was er nicht unterwirft, nimmt er in sich auf. Die deutsche Natur, die verschieden von der europäischen ist, mit ihr aber übereinstimmt, verflüchtigt sich gleichsam und schwebt über den Nationen. Der deutsche Geist ist wie eine unermessliche Geistwolke, durch welche Sterne glänzen.

„Der höchste Ausdruck Deutschlands aber kann vielleicht nur durch die Musik gegeben werden. Die Musik, eben wegen ihres Mangels an Bestimmtheit, in diesem Falle ein Vorzug, reicht so weit als der deutsche Geist.

„Wenn der deutsche Geist so viel Dichtigkeit als Ausdehnung hätte, d. h. so viel Willen als Fähigkeit, könnte er in einem gegebenen Augenblick das Menschengeschlecht erheben und retten. Jedenfalls ist er, so wie er ist, gross und erhaben. In der Poesie hat er sein letztes Wort noch nicht gesprochen. Der grosse, der eigentliche und definitive Dichter Deutschlands wird notwendig ein Dichter der Humanität, des Enthusiasmus und der Freiheit sein. Die Musik ist — man gestatte dies Wort — der Durst der Kunst. Sie verhält sich zur Poesie, wie das Träumen zum Denken, sie ist das Wort Deutschlands. Das deutsche Volk, so gedrückt als Volk, so frei als Denker, singt mit leidenschaftlicher Liebe. Singen ist ein gewisses Sichfreimachen. Was man nicht aussprechen, und doch auch nicht verschweigen kann, drückt die Musik aus. So ist denn auch ganz Deutschland Musik, bis es Freiheit sein wird. Der Choral Luthers „Ein' feste Burg etc.“ ist gewissermassen eine Marsellaise. Ueberall gibt es Gesangvereine; Liedermusik — Schuberts „Erlkönig“ ist die grösste darunter — ist ein Teil des deutschen Lebens. Der Gesang ist für Deutschland ein Atem. Da nun die Note die Silbe einer Art Universalsprache ist, so setzt sich Deutschland mit der Welt und dem Menschengeschlechte durch die Harmonie in Verbindung, und das ist ein bewundernswürdiger Anfang der Einheit und Einigung.

„Aus dem Meere steigen die Wolken, welche im Regen die Erde befruchten; aus Deutschland kommt die Musik, welche die Herzen bewegt.“

Absichtlich habe ich die Aeusserungen eines Franzosen über Deutschland vorangeschickt. Jetzt möge die Rede folgen, welche ein Deutsch-Amerikaner, Herr Dr. Adler, im März 1875 bei Gelegenheit der Unterrichtsbewegung in New York gehalten hat:

„Das erste Jahrhundert der Republik dämmert seinem Ende entgegen. Wir blicken um uns und fragen: Wie steht es mit dem Volke in dieser inhaltschweren Epoche seiner Geschichte? Die Antwort ist keine zufriedenstellende. Wie Zwielicht der Abenddämmerung liegt es auf dem Lande, die Verhältnisse sind unklar, in der wachsenden Finsternis steigen geisterhafte Schatten empor, uns schreckend und ängstigend. Da ist das Riesengeschäft der Korruption, das uns wie über Nacht über die Köpfe gewachsen ist und überall unglaubliches Unheil stiftet. Da ist der Hungermann, Mangel, der durch die Strassen unserer Städte zieht, und dem ein siecher Handel und stockende Geschäfte zahllose Beute reichen. Da im fernen

Louisiana hebt sich das blutige Gespenst des Klassenkriegs. Die Faulheit unserer Zustände ist das Tagesgespräch in allen Kreisen, in Europa unterhält man sich von unserem Verfall. Wahrlich, dem Vaterlandsfreunde wird es unheimlich zu Mute bei diesem Anblick. Will es gänzlich Nacht um uns werden. Wird uns das Glockengeläute am Jubiläumstag nur zusammenrufen, um einen Toten einzusargen? Ein Hoffnungsstern geht uns auf. Er heisst Erziehung, Volkserleuchtung. Was einst John Adams, den man den Luther der amerikanischen Revolution genannt hat, bei der Gründung der Vereinigten Staaten aussprach — der erste Grundpfeiler, auf den das Staatsgebäude ruhen müsse, sei die humane Bildung der Jugend — hat sich seitdem immer mehr als Wahrheit gezeigt. Die Frage von dem Fortbestand unserer Republik, meine Mitbürger, ist eine Erziehungsfrage! Wohl uns, dass diese fundamentale Einsicht tiefer in das Volksbewusstsein einzudringen beginnt. Davon zeugt diese zahlreiche Versammlung, die aus Gliedern der verschiedensten Klassen, aus Genossen der verschiedensten Parteien bestehend, einmütig sich hier eingefunden hat, um ein wichtiges Erziehungsmoment zu wahren, um den Uebelberatenen Einhalt zuzurufen, die die deutsche Sprache aus unseren öffentlichen Schulen verdrängen möchten. In einer jeden würdigen Volksversammlung stehen wir einem Ehrfurcht gebietenden Elemente gegenüber, dessen Wirkung wir uns nicht entschlagen können. Eine höhere Weihe liegt ausgebreitet über der Menschenvereinigung, und mächtig haucht uns das Wehen des Gesamtgeistes an. Ist aber der Zweck einer solchen Versammlung selbst ein reiner, idealer, durch keine Leidenschaft, keine unlautere Absicht getrübter, dann tritt in der That die Gewalt der Gesamtheit vollends hervor, der Redner selbst mit seiner Persönlichkeit verschwindet. Er ist die Taste nur, auf der der Geist der Masse spielt. Die Majorität des Volkes spricht aus seinem Munde und alle fühlen sich geklärt, gestärkt. Ein solcher Zweck, sprechen wir es deutlich aus, führt uns zusammen. Wir sind geleitet, ich darf das eigene Bewusstsein wohl zum Massstab nehmen, von keinerlei politischen Absichten oder Nebenabsichten. Von Machtgewinnen oder Machtentfalten ist nicht die Rede. Was wir wollen ist einzig und allein, uns selbst und unsere billigdenkenden Mitbürger über die Berechtigung und die Bedeutung des deutschen Sprachunterrichts aufzuklären. Sollte aber dennoch, was ja kaum zu glauben wäre, in unserer Mitte ein Bedauernswerter sich finden, der da hofft, auf eigenen Vorteil sinnend, von den Wellen der Volksbewegung zu Amt und Würden emporgetragen zu werden, er müsste versinken vor dem Geiste, der in dieser Versammlung herrscht, und müsste schamrot sich von hinnen schleichen, um seine Schande unter seinesgleichen zu verbergen. Fassen wir nun die Forderung, die dieser Bewegung unterliegt, genauer ins Auge, und suchen vor allen Dingen, die Missverständnisse hinwegzuräumen, die ihrer richtigen Würdigung beim grossen Publikum im Wege stehen.

„1. Man wirft den Deutschen vor, in ungebührender Weise nach Geltung zu streben, indem sie ihre Sprache den Bürgern im allgemeinen aufzwingen wollen. Nichts verletzt, bekanntlich, das republikanische Gewissen auf empfindlichere Weise als das Wort Zwang. Der blosse Versuch eines Eingriffs in das Recht der freien Selbstbestimmung erweckt die heftigste Opposition. Daher erklärt sich die Ungunst, mit der ein Teil der hiesigen Presse auf diese Bewegung blickt. Aber die ganze Anklage schwebt in der Luft und entspringt einer gänzlichen Unkenntnis des wahren Sachverhalts. Seit 20 Jahren besteht der deutsche Sprachunterricht in den

öffentlichen Schulen. Seit fünf Jahren ist er als ein integrierender Teil des Schulplans anerkannt. Aber wie und wo? Ausdrücklich lautet die Bestimmung: in denjenigen Distrikten, wo nach dem Ermessen der lokalen Schulvorstände eine Mehrzahl der Eltern die Einführung dieses Unterrichtszweiges wünscht. An dieser Grundbestimmung denkt man auch jetzt nicht im entferntesten zu rütteln. Sie ist und bleibt die Basis, auf der die ganze Sache zu ruhen hat. Die Gegner aber sind anderer Ansicht. Sie erklären sich bereit, ohne den Willen der Eltern zu befragen, den deutschen Unterricht aus den öffentlichen Schulen zu verdrängen, ja ihn geradezu zu verbieten. Man hat uns angeklagt, das Recht der freien Selbstbestimmung verkürzen zu wollen. Wir weisen diese Anklage siegreich zurück und erklären die Gegner desselben schweren Vergehens schuldig, dessen sie uns zu zeihen gedachten.

„2. Man weist auf die Volksschulen in Deutschland hin, in denen der Unterricht in einer anderen als der Muttersprache nicht üblich ist, und macht uns den Vorwurf, deutscher sein zu wollen als die Deutschen selbst. Dieser Vorwurf beruht abermals auf Unkenntnis. Man hält sich an die Gleichheit der Namen und übersieht den wesentlichen Unterschied, der zwischen den genannten Instituten besteht. Die deutsche Volksschule ist durchaus Elementarschule, will nichts anderes sein. Die amerikanische Volksschule vereinigt in sich den Charakter der Elementar- und höheren Bürgerschulen. In den höheren Bürgerschulen Deutschlands aber wird auf das Englische und Französische ein besonderes Gewicht gelegt.

„3. Man erklärt, dass wir die Tüchtigkeit des englischen Unterrichts durch Ablenkung des Fleisses auf ein anderes Gebiet untergraben werden. Wie hinfällig unser Einwand ist, bedarf kaum einer langen Auseinandersetzung. Erst aus dem Verkehr mit verwandten Menschen lernen wir unser eigen Selbst begreifen und beherrschen. Nicht anders geht es mit der Sprache. Wir müssen die Redeweise der verwandten Stämme kennen, um die eigene richtig zu würdigen und zu handhaben. Erst aus dem Vergleich erwächst das Verständnis. Dieser Satz, der einem jeden Pädagogen hinreichend geläufig ist, wird durch die Erfahrung reichlich bestätigt. Zahlreiche Belege aus den Erfahrungen anderer Städte übergehend, weise ich nur auf den Bericht des Herrn Superintendenten Kittle an den hiesigen Erziehungsrat hin. Es hat sich gezeigt, sagt dieser Mann, dass gerade diejenigen Kinder, die in der deutschen Sprache die erheblichsten Fortschritte machen, auch in den englischen Fächern das reichste Lob ernten. So sind wir wiederum in der Lage, die Behauptung der Gegner auf den Kopf zu stellen. Anstatt dass wir die Kenntnis der englischen Sprache verkürzen, sind wir es gerade, die sie bereichern und befestigen. Es gibt heute Menschen, die den Unterricht in den Volksschulen gerne auf das Allernotdürftigste beschränken möchten — ein bisschen Rechnen, ein wenig Schreiben und Lesen! Welcher böse Geist ist wohl in diese Herren gefahren, dass sie die Verdummung predigen in diesem Lande, dessen ganzes Heil auf der Bildung seiner Bürger beruht. Glauben sie denn mit jenem Wilden, dass eine magische Zauberkraft dem blossen Buchstaben innewohne, dass er an sich schon weise und edel mache? Was würde man von einem Handwerker halten, der einem Knaben ein Werkzeug in die Hand gäbe und ihm nun befehlen würde, damit zu zimmern und zu schaffen, ohne ihm vorerst die Art des Gebrauchs gelehrt zu haben. Der Knabe würde sich und anderen gewiss nur Schaden bringen. Und doch ist Lesen und Schreiben nur das Werkzeug, das erst ein höherer Unterricht gebrauchen

lehrt. Und doch bedenken diese Herren nicht, dass jeder Knabe, der unsere Volksschulen verlässt, nicht an Holz allein, und nicht an Stein, und nicht an Eisen, sondern an dem höchsten Staatswohl dieses grossen Landes zimmern wird, das er mit einer rohen Hand verpfuschen und verderben soll. Man nehme die höheren Lehrgegenstände, darunter das Deutsche, aus den Schulen, und die erste Folge wird sein, dass die Kinder der Wohlhabenderen in Masse abziehen. Unsere Volksschulen werden Armenschulen. — Was aber heisst das? Das heisst Vernichtung unseres ganzen Schulsystems; das heisst drohende Gefahr dem Lande, denn gerade in der Vereinigung aller Stände zum gemeinsamen Unterricht in unseren öffentlichen Schulen haben wir das stärkste Band, das unser Volk zusammenhält. Ist dieses zerrissen, so wird die frühe Bildung des Gemeinwesens gehemmt, das Gefühl der Zusammengehörigkeit erlahmt, dem Kastengeist ist Thür und Thor geöffnet. Noch eins ist hier hervorzuheben. Wer immer nur zwischen seinen engen Pfählen weilt, der wird selbst eng in seinen Anschauungen, hält sich für den Besten, unterschätzt die Vorzüge anderer, und das Selbstbewusstsein, das zur frischen That führen sollte, wird zur Selbstüberhebung, die zur Lässigkeit verführt. Auch davon wissen wir hier zu Lande zu erzählen. Wir sind wohl frei nach dem Gesetze, aber darum doch noch nicht frei im Geiste, ja geknechtet durch gar manche enge Vorurteile, mit Eigendünkel stark behaftet. Was nun das Reisen dem glücklichen Begüterten gewährt, das ersetzt zum Teil die Erlernung fremder Sprachen den minder Begünstigten. Die Anschauungen erweitern sich, da eine neue Welt des Gefühls und des Gedankens sich aufthut. Man wird gegen andere humaner, für sich bescheidener, tüchtiger. Columbia ist eine hohe, schöne Dame, doch, wie die meisten Schönen, ein wenig eitel, rümpft die Nase zuweilen über die anderen, hört lieber nur das eigene Lob. Aber so glanzvoll und anbetungswürdig sie auch ist, sie hat ihre Fehler und guter Umgang thut ihr not. Wie nun? Europas Haushalt ist so weit entfernt und die Berührung ist unmöglich. So zeigt ihr denn zum mindesten das Bild der Schwester, damit sie staunen, schätzen lerne. Die deutsche Sprache ist das Bild Germaniens. In ihr erkennen wir den hohen Ernst, die zarte Weichheit ihrer Züge wieder. Geist steht ihr auf der hehren Stirn geschrieben, sie ist der Ausdruck herrlichsten Gemütes. So nimm denn hin, Columbia, nimm das Bild der Schwester, lass sie zu deinem Herzen reden und Freundschaft wecken für dein grosses Schwestervolk, und du wirst selber edler, grösser durch die Freundschaft werden. Ja, wir fühlen es, es ist kein Sonderinteresse, kein separatistisches Prinzip, von dem wir geleitet sind, sondern das wahre, bleibende Interesse des Volkes, für das wir einstehen. Es heisst nicht, hie Deutschtum und hie Amerikanertum, sondern hie Bildung und hie Unbildung. Der beste Teil der englisch-amerikanischen Bevölkerung ist mit uns einig, einig darin, dass es gilt, eine Wohlthat für uns und die Nachkommenden ein für allemal zu sichern. Man hat gesagt, dass diese Bewegung einen Mangel an Anhänglichkeit an den Einrichtungen dieses Landes von seiten der Deutschen kundgebe; ich aber wage kühn zu behaupten: noch niemals haben die Deutschen New Yorks sich entschiedener als echte Patrioten gezeigt als gerade in dieser jetzigen Bewegung. Werfen wir nun noch einen Blick auf ein weiteres allgemeines Interesse, das die Gesamtheit als solche in dieser Frage wahrzunehmen hat. Wir befinden uns hier auf dem Boden der Thatsachen. Thatsache ist, dass deutsche Eltern darauf bestehen, ihren Kindern in ihrer Muttersprache Unterricht erteilen zu lassen. Finden

sie nun in den öffentlichen Schulen keine Vorkehrung zu diesem Behufe getroffen, so sehen sie sich genötigt, die Kleinen konfessionellen Schulen oder anderen privaten Instituten anzuvertrauen. Ein schlagendes Beispiel hierfür bietet die 17. Ward unserer Stadt. Als vor einigen Jahren das Deutsche unter die Lehrgegenstände aufgenommen wurde, fand sich plötzlich, dass die Zahl derer, die auf den öffentlichen Unterricht Anspruch erhoben, in wenigen Monaten fast bis auf das Doppelte gestiegen war. Während andererseits die Räumlichkeiten, die zur Verfügung standen, dem ungeheuren Andrang, der von der Klosterschule und anderwärts her kam, kaum zur Hälfte genügen konnte. Nun, gewiss, ich ehre eine jede religiöse Ueberzeugung. Ich achte mit Ihnen die unbeschränkte Freiheit des Bekenntnisses als eine Grundsäule unserer Verfassung. Allein ich kann nicht umhin, auf die Gefahr aufmerksam zu machen, die dem Staate drohen würde, wenn er die Schulbildung seiner Bürger einem konfessionellen Institut irgend welcher Art überlässt. Schon die Absonderung der Kinder von der Gemeinsamkeit ist verderblich. Und wie dürfte der Staat überhaupt ein so gewaltiges Mittel zum Bösen oder Guten aus den Händen geben. Ist denn die Geschichte umsonst gewesen, dass wir ihren tausendfältigen Mahnrufen kein Gehör schenken? Man spricht von „Amerikanisieren“, aber wie soll diese Verschmelzung stattfinden, wenn man die berechtigten Forderungen der Deutschen abweist, wenn man sie von sich stösst? Die Kurzsichtigen! Läge ihnen das Interesse Amerikas wahrhaft am Herzen, sie würden mit Jubel nach diesem Mittel greifen, um die Deutschen an ihre Schulen zu fesseln, um sie da zu gemeinsamen Bestrebungen mit sich selbst zu erziehen, um sie zu taufen mit dem heiligen Geiste der Brüderschaft und der echten Freiheit. Auch ihnen stehen noch Kämpfe bevor. Auch in diesem Lande werden die Mächte der Verdummung ihr finsteres Haupt erheben. Wenn Ihr weise seid, werdet Ihr frühe an dem kräftigen deutschen Element einen herzlichen Bundesgenossen für jene Zeit zu erwerben suchen.

„Und nun zum Schluss noch eine offene Erklärung. Es ist wahr, dem Tieferblickenden offenbart sich in dieser Bewegung eine Triebkraft, die wohl den meisten unbewusst, dennoch unverkennbar mächtig darin wirkt — ich meine das erwachte Selbstgefühl unserer Deutschen. Als fremde Einwanderer kamen sie herüber, Flüchtlinge vor der Gewalt, oder arm, nach freundlicheren Lebensbedingungen suchend. Vereinzelt in ihren Bestrebungen, ging ein jeder seine eigenen Wege. Das Deutschtum wollte man abstreifen, hielt es für möglich, hielt es für geboten, das angeborene Wesen mit einem anderen plötzlich zu vertauschen. Und man verachtete sie, denn sie hatten noch nicht gelernt, sich selber zu achten. Aber wenn der Schnee schmilzt, steigen die Gewässer in allen Hauptströmen und in allen Nebenflüssen. Der Schnee, der so lange auf den Höhen Deutschlands gelegen, hat zu schmelzen begonnen. Ein Hochgefühl schwellt die Brust der Deutschen in ihrem eigenen Lande, und auch in diesem Nebenfluss des nationalen Stromes, in Amerika hier, hebt sich das Bewusstsein einer alten, neuen Kraft. Das zeigt sich wiederum in dieser mächtigen Versammlung, die durch den Einheitssinn und durch das Kraftgefühl der Deutschen möglich ward. Aber wie? Wenn die Deutschen ihre Sprache, ihre Sitten auf amerikanischem Boden fortpflanzen wollen, droht da nicht in der That der Republik eine ernstliche Gefahr? Werden sie nicht einen Staat im Staate bilden wollen? Wird nicht das Nationalitätsinteresse bei ihnen in den Vordergrund treten? Der kennt das Deutschtum nicht, der

kennt nicht die Aufgabe Amerikas, der das befürchtet. Wer sagt denn, dass gerade England allein das Recht habe, als Mutterland Amerikas zu gelten. Schon vor 100 Jahren hat Thomas Paine, dem man gewiss das volle Amerikanertum nicht absprechen wird, den gewichtigen Ausspruch gethan: ‚Grossbritannien, sagen einige, sei das Stammland . . . Aber ganz Europa, und nicht England ist das Mutterland Amerikas. Diese neue Welt ist das Asyl geworden für die verfolgten Freunde der bürgerlichen und religiösen Freiheit aus allen Teilen Europas . . .‘ Die Phrase von einem Mutterland, auf England allein angewandt, ist falsch, egoistisch, enge und ungenerös. Und selbst von alledem abgesehen, es ist ja nicht die Sprache, die ein Volk zum Volke macht — Holland und die Schweiz sind in ihrer Sprache nicht weiter von der deutschen entfernt als manche der streng deutschen Dialekte voneinander und sind doch eigene Völker —, sondern es ist das Bewusstsein von einer gemeinsamen nationalen Aufgabe, durch die jene Einheit wird, die wir Nation nennen. Darin aber hebt sich die amerikanische Republik, eine grossartige Erscheinung, von allen anderen Völkern der Erde ab. Alle anderen Völker leiten ihre Aufgabe von ihrer eigenen Vergangenheit her. Deutschland frischt das alte Kaiserreich wieder auf, Italien stützt sich auf das alte Rom, England knüpft bei seinen Neuerungen an die alten Rechte seiner Bürger, die Könige und Lords ihnen gewährt. Amerika war das erste Volk, das den kühnen Griff in das Gebiet des ewigen Rechtes wagte und die Verwirklichung des ewig dauernden, ewig wandelbaren Zukunftsideales zur Aufgabe seiner Kinder machte. Virginia zerriss zuerst das Band, das die Kolonien an England knüpfte, indem es die unabänderlichen Menschheitsrechte proklamierte, die Unabhängigkeitserklärung atmet denselben erhaben-humanen Geist, John Adams berief die ‚millions yet unborn‘, die noch ungeborenen Millionen, als grosse Zeugenschaft bei der Grundsteinlegung der Republik. Ein solches Ziel aber ist an keine Form gebunden, schafft immer neue aus seinem eigenen Geist heraus, ist an keinen Namen gebunden, will alle, die da kommen, zu seinen Dienern haben. Fürchten wir nicht, dass die Deutschen ihr Nationalinteresse über das Gemeininteresse erheben werden. Handelt es sich um die schwierigste Pflicht der Bürger — die Besetzung der öffentlichen Aemter, so soll die Frage auch ferner lauten, nicht: ist er ein Deutscher, sondern ein Würdiger? Fürchten wir auch nicht, dass man in diesem Lande die deutschen Zustände mit all ihren Mängeln und Schäden einfach wieder aufrichten wollte. Das Schlechte wird zerrieben werden schon durch den Zusammenstoss mit anderen Elementen und nur das Gute wollen wir bewahren. Die berechtigte Eigenart des deutschen Wesens ist unser Ausgangspunkt, der hohe Zweck dieses Landes aber, wie ihn einst die Väter der Republik in jenen glanzvollen Tagen ihrer ersten Jugendepoche bestimmt, ist und bleibt das massgebende Ziel.

„Der Ausblick auf das ferne Schicksal Amerikas ist ein weiter, erhebender. Heute sind 40 Millionen Menschen über das Land hingestreut. In 100 Jahren mag die Zahl auf das Dreifache gestiegen sein. Neue Geschlechter werden sich erheben, zahlreiche Nachkommenschaft sich über alle die Gefilde hinziehen vom Atlantischen Ozean bis zum Stillen Meere. Dass jene Geschlechter stark werden und edel, dafür haben wir zu sorgen. Noch ist das Volk ein unfertiges, noch ist das Haus der Freiheit nicht ausgebaut. Es bringe ein jeder sein eigenes Bestes zum Werk heran und helfe mit nach eigener Art und Kraft. Jawohl, wir sind uns unseres Deutschtums klar bewusst, aber wir wissen nun, dass wir deshalb nicht

minder gute Patrioten sind. Wir wollen auch ferner den süssen Mutterlaut nicht missen, der uns so volltönig entgegenklingt. Wir wollen das Andenken an unser schönes, altes Heimatland bewahren, das unseren Geist bereichert, unser Herz veredelt hat, an das die liebsten Erinnerungen uns mit ewigen Banden knüpfen. Aber der Same, den wir von drüben mitgebracht, der gehe hier, im neuen Vaterland, zur herrlichen Frucht auf. In engster Vereinigung mit unseren Mitbürgern wollen wir kämpfen für seine geistige Befreiung — den grossen Namen Deutschland in unseren Herzen, die gewaltige Zukunft Amerikas unsere Losung!"

Geben wir, die wir uns die Gebildeten nennen, dem Volk ein edles Beispiel, indem wir das Strebertum und Protzentum ablegen, unsere Kenntnisse und materiellen Hilfsmittel dem Dienst des Vaterlandes und der Volksveredelung weihen, das Gemeine im öffentlichen Leben mit allen Kräften unterdrücken. Geben wir dem Volk das gute Beispiel in allen Sachen des Geschmacks und der Mode. Ermannen wir uns endlich, die abgeschmackte französische Kleidung, den Cylinder und den Frack, abzulegen und eine geschmackvollere an die Stelle zu setzen, eine wahre Nationalkleidung, deren letzter Ueberrest leider auch in der deutschen Studentenschaft mehr und mehr schwindet, indem das so kleidsame Barett durch das unschöne Cereviskäppchen und der altdeutsche Rock durch das Jackett verdrängt wird. Wo bleibt der Geschmack, wenn er auch im freiesten aller Stände den Rücksichten der Konvenienz und der Mode weichen soll? Der akademischen Jugend gehört die Zukunft, aber nur dann, wenn sie ihr Leben neu gestaltet und ganz dem Dienst des Vaterlandes weiht.

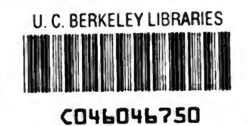
Seit der Blütezeit der Hellenen hat es wohl keine Nation gegeben, so geeignet wie die deutsche, das religiös-ästhetische Werk des Friedens zur Ausführung zu bringen. Alle Künste haben bei uns geblüht, vor allen aber die Musik. Welche andere Nation könnte sich rühmen, fast auf allen Gebieten der Musik Meister ersten Ranges zu den ihrigen zu zählen? Und bezüglich aller übrigen Künste nehmen wir wenigstens einen achtunggebietenden Rang ein.

Kein anderes Volk kann sich einer solchen Klarheit im Denken rühmen. Männer wie Kant, Lessing, Schiller haben der Philosophie überhaupt wie der wissenschaftlichen Aesthetik insbesondere die Bahn gebrochen.

Also erhalten wir uns diese kostbaren Errungenschaften und pflegen wir sie als die wertvollsten Nationalgüter!

„Wir sind das Salz der Erde. Sorgen wir dafür, dass das Salz nicht dumm wird. Allen Völkern des Erdballs sind wir überlegen durch unsere ästhetische, ideale Weltanschauung. Sehen wir zu, dass wir niemals die falschen, materialistischen Konsequenzen aus der Abstammungslehre ziehen, sondern uns in der Natur über die Natur erheben, indem wir das Geheimnisvolle, Schöne und Erhabene in ihr als das Walten einer höheren Macht anerkennen; — dann werden wir siegen gegen den Romanismus im Westen sowohl wie gegen das Eindringen asiatischer Barbarei von Osten her, und früher oder später wird die ganze Erde von unserer Kultur durchdrungen sein."




U. C. BERKELEY LIBRARIES
C046046750